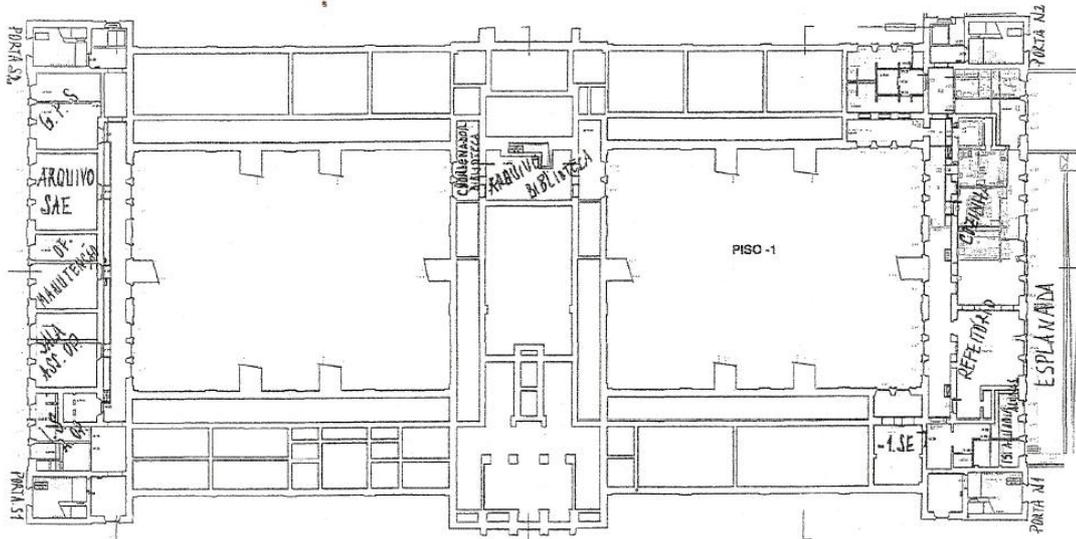


ANEXOS

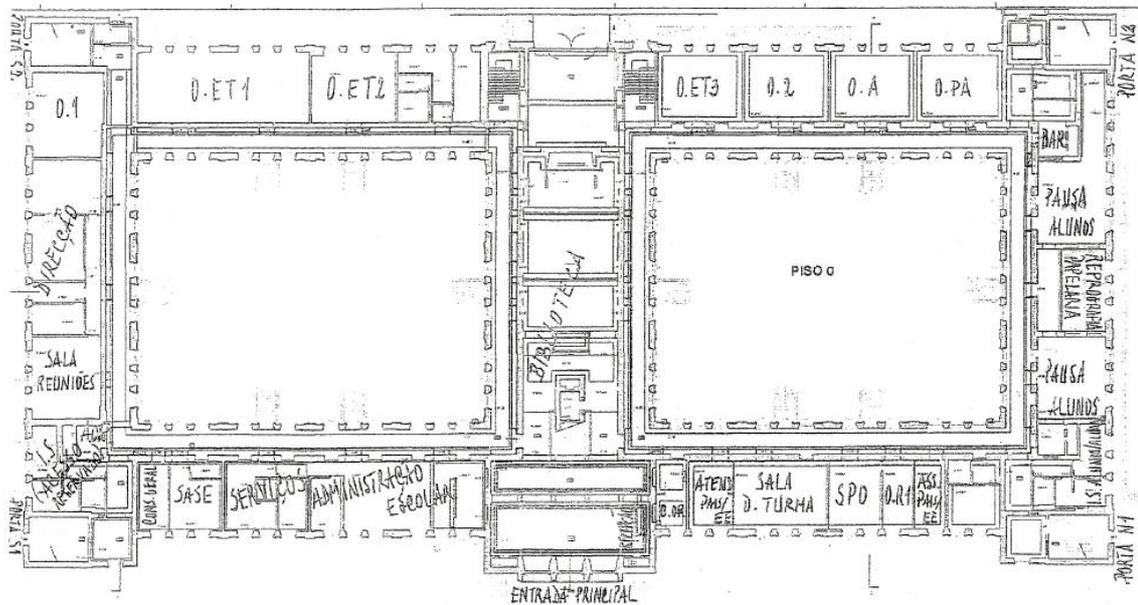
ANEXO I – Planta do edifício da ESSF

ESCOLA SECUNDÁRIA SEVERIM DE FARIA PLANTA DO EDIFÍCIO REQUALIFICADO



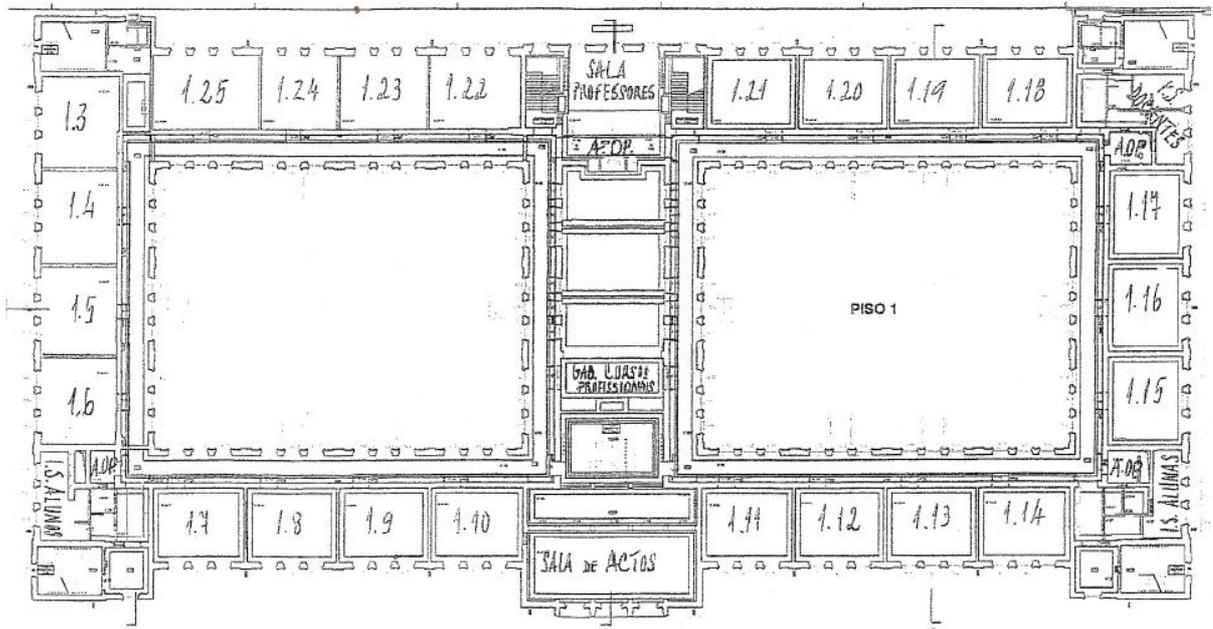
A designação da sala é precedida do número correspondente ao piso em que se situa, por exemplo -1.SE – sala de estudo situada no piso -1 (ex-cave)
Portas N1 e N2 – Entrada e Saída de Alunos
GPS – Gabinete para a Promoção da Saúde
-1.SE – Sala de Estudo

Arquivo SAE – Arquivo dos Serviços de Administração Escolar
I.S. A. OP – Instalações Sanitárias – Assistentes Operacionais
I.S. Alunos/as – Instalações Sanitárias - Alunos e Instalações Sanitárias - Alunos
As áreas não assinaladas são dependências exclusivas de Serviços



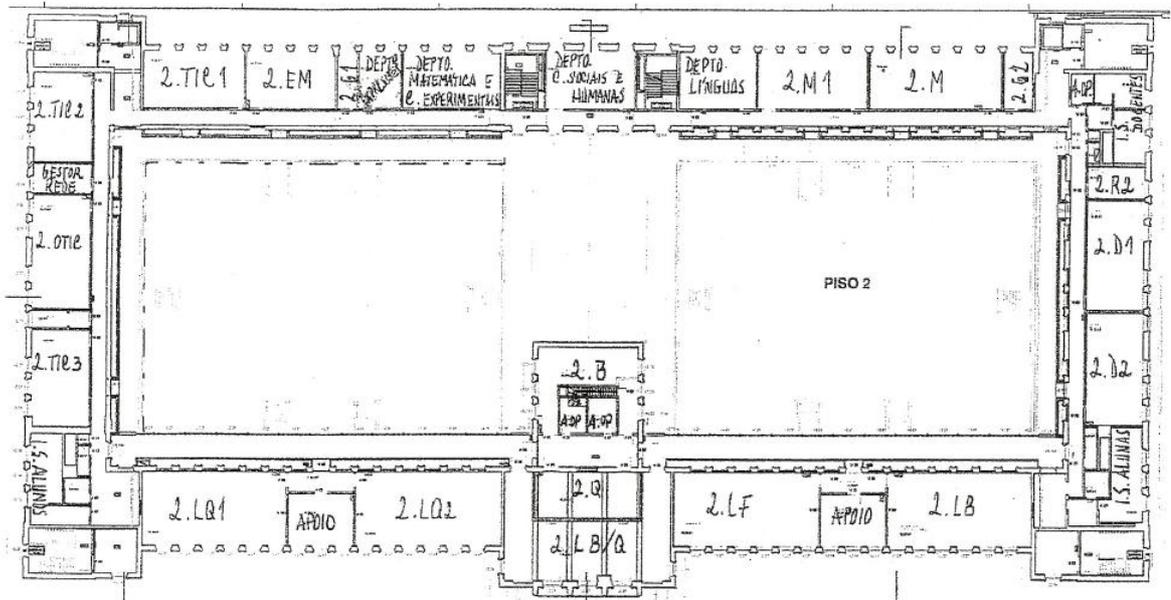
A designação da sala é precedida do número correspondente ao piso em que se situa, por exemplo 0. ET3 – sala de Educação Tecnológica situada no piso 0 (r/c)
Portas N1 e N2 – Entrada e Saída de Alunos
ET – Educação Tecnológica
A – Sala Artes
PA – Sala Projecto de Artes

A.OP – Gabinete de Assistente Operacional
I.S. Alunos/as – Instalações Sanitárias - Alunos e Instalações Sanitárias - Alunos
SPO – Gabinete de Serviços de Psicologia e Orientação
R – Sala de Reuniões
C.OP – Gabinete do Coordenador Operacional



A designação da sala é precedida do número correspondente ao piso em que se situa, por exemplo 1.23 – sala 23 situada no piso 1 (1º andar)
 A.O.P. – Gabinete de Assistente Operacional

I.S. Docentes – Instalações Sanitárias - Professores e Instalações Sanitárias - Professoras
 I.S. Alunos – Instalações Sanitárias para Alunos
 I.S. Alunas – Instalações Sanitárias para Alunas



A designação da sala é precedida do número correspondente ao piso em que se situa, por exemplo 2.M1 – sala multidisciplinar 1, situada no piso 2 (2º andar)
 A.O.P. – Gabinete de Assistente Operacional
 I.S. Docentes – Instalações Sanitárias - Professores e Instalações Sanitárias - Professoras
 I.S. Alunos – Instalações Sanitárias para Alunos
 I.S. Alunas – Instalações Sanitárias para Alunas
 LQ – Laboratório de Química
 LF – Laboratório de Física
 LB – Laboratório de Biologia

LB/Q – Laboratório de Biologia/Química
 B – Sala de Biologia
 Q – Sala de Química
 D – Sala de Desenho e Educação Visual
 M – Sala Multidisciplinar
 OTIC – Oficina de Tecnologias de Informação e Comunicação
 TIC – Sala de Tecnologias de Informação e Comunicação
 EM – Estúdio Multimédia
 G – Gabinete
 R – Sala de Reuniões
 DEPTO – Departamento de Docentes (Área reservada a Docentes)

ANEXO II – Resultados do Inquérito Tipo adotado pela ESSF e aplicado pelo Diretor de Turma do 9.º B.

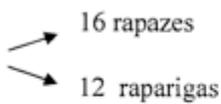


CARACTERIZAÇÃO DA TURMA B DO 9º ANO

ANO LECTIVO 2012-2013

Nº	NOME	IDADE	RESIDÊNCIA	PROFISSÃO		HAB. ACADÉMICA		DISC. C/ > DIFICULDADE	OBS.	
				Pai	Mãe	Pai	Mãe			
1		16	Évora	Desemp.	A. A. Méd.	9º ano	12º ano	Mat.	Ing.	Hist.
2		13	Évora	Serralheiro C.	Professora	9º ano	Licenciad.	Mat.	Ing.	Ed.F.
3		14	Évora	Func.Púb.	Func.Púb.	12º ano	12º ano	Mat.	Ing.	
4		14	Évora	G.N.R.	Aux. Limp.	9º ano	9º ano	Ing.	Mat.	Ed.F.
5		14	Évora	Motorista	Aux. A. E.	9º ano	9º ano	Ing.	Fran.	Mat.
6		14	Évora	Empresário	Prof.1º C	12º ano	Licenciad.	Hist.	C.N.	
7		14	Évora	Vendedor	Emp. limp.	9º ano	7º ano	Ing.	Ed. F.	Mat.
8		14	Évora	Carpinteiro	Ass. Adm.	12º ano	Est. Univ.	História	Geog.	Mat.
9		13	Évora	Secretário	Secretário	Licenciad.	Licenciad.	Mat.		
10		14	Évora	Marceneiro	Emp. Fabril	12º ano	12º ano	Port.	Mat.	Ing.
11		14	Évora	Polícia	Desemp.	Licenciad.	Estud. Univ	Ing.	Geog.	
12		13	Évora	Reformado	Psicologa	Licenciad.	Licenciad.	Ing.	Mat.	C.F.Q.
13		14	Évora	Enfermeiro	Sociologa	Licenc.	Mestrado	Ing.	Mat.	C.F.Q.
14		13	Évora	TécnicInf.	Escrito	12º ano	11º ano	Mat.	C.F.Q.	Ing.
15		14	Évora	Militar	Tec Sup.Ar.	Licenc.	Mestrado			
17		16	N. Sra. Machede							
17		14	Évora	Op. Fabril	Secretaria	6º ano	12º ano	Mat.	C.N.	C.F.Q.
18		14	Évora	Gest. Com.	Doméstica	12º ano	12º ano	-	-	-
19		14	Évora	Prof.1º Cic.	Ed. Infância	Licenc.	Licenc.	Geog.	Ed.Fis.	Port.
20		14	Évora	Soldador	Anim. Soc.	9º ano	12º ano			
21		14	S. Manços	Agricultor	Trab. Rural	Licenc.	4º ano	Geog.	C.N.	Hist.
22		14	Évora	Polícia	Doméstica	12º ano	12º ano	Ing.	Hist.	Mat.
23		13	Évora	G.N.R.	Func.U.E.	12º ano	12º ano	Hist.	C.N.	Ing.
24		14	Évora	Desemp.	Doméstica	12º ano	9º ano	Mat.	C.N.	
25		14	Évora	Prof. Ed. F.	Ed. Infância	Licenciad.	Licenciad.			
26		14	Évora	Emp. Com.	Emp. Univ.	8º ano	7º ano	Ed.F.	Ing.	C.N.
27		14	Évora	Op. de man.	Aux. Méd.	9º ano	9º ano	Ing.	Mat.	Geog.
28		14	Évora	Vend. amb.	Vend. amb.		4º ano	Geog.	Mat.	Port.

A TURMA

- Turma composta por 28 alunos:  16 rapazes
12 raparigas

- Alunos com 13 anos de idade: 5
Alunos com 14 anos de idade: 21
Alunos com 15 anos de idade: 0
Alunos com 16 anos de idade: 2
Alunos com 17 anos de idade: ____

Média de idades dos alunos: 14

- Nº de alunos fora da Escolaridade Obrigatória: 0 (Nomes constantes em anexo)
- Nº de alunos retidos no ano anterior: 1
- Nº de alunos beneficiários do SASE: 5 (Nomes constantes em anexo)

Escalão A –

B –

- Nº de alunos com apoio dos SPO: 0

DISCIP. C/ MAIORES DIFICULD.	Nº ALUNOS
Inglês	13
Matemática	16
Português ,C.F.Q.	3
História, Geografia	6
Francês	1
Ed. Física	4

Situações dignas de particular registo ocorridas na turma (identificar as consideradas pertinentes)

CARACTERIZAÇÃO DO AGREGADO FAMILIAR

HABILITAÇÕES ACADÉMICAS	SITUAÇÃO DE EMPREGO DOS PAIS	
	PAI	MÃE
1º Ciclo	-	2
2º Ciclo	1	2
3º Ciclo	7	4
E. Secundário	9	9
Curso Médio		
Curso Superior	8	6
Mestrado		2

SITUAÇÃO DE EMPREGO DOS PAIS		
	PAI	MÃE
Empregado	28	24
Desempregado	3	7*
Reformado	1	

*4 Domésticas

Número de irmãos dos alunos	Nenhum	1	2	3	Mais de 3
		4	21	2	

Pessoas com quem os alunos vivem	Pais	Avós	Tios	Irmãos	Outros
		27 *			18

*5 monoparentais

OPÇÕES VOCACIONAIS APÓS O 9º ANO

Nº de alunos que pretendem prosseguir os estudos: 28

ANEXO III – Planificação Anual do 9.º Ano de Escolaridade

Ciências Físico-Químicas

Plano Anual – 9º ano

2012/2013



PREVISÃO DOS TEMPOS LECTIVOS

PERÍODO	TEMPOS (45 MIN) CFQ
1º	39
2º	27
3º	27
TOTAL / ANO	93

DISTRIBUIÇÃO DOS TEMPOS LECTIVOS

CFQ	1º P	2º P	3º P	TOTAL/ANO
APRESENTAÇÃO	1	-	-	1
AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	1	-	-	1
CONTEÚDOS	32	22	22	76
TESTES DE AVALIAÇÃO /	4	4	4	12
AUTO E HETEROAVALIAÇÃO	1	1	1	3
<i>TOTAL / PERÍODO</i>	39	27	27	93

PLANIFICAÇÃO GERAL DAS COMPONENTES E UNIDADES TEMÁTICAS – C.F.Q. 9ºANO

Componentes/Unidades temáticas	Tempos Letivos	Período
CFQ - VIVER MELHOR NA TERRA		
1 – Em trânsito	30	1º (30 aulas)
2 - Sistemas elétricos e eletrónicos	23	1º (2 aulas) 2º (21 aulas)
3 - Classificação dos materiais	23	2º (1 aula) 3º (22 aulas)
	Total: 76	

Esta planificação poderá sofrer alterações nas diferentes turmas, pois o número de aulas está dependente dos feriados existentes.



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

Ciências Físico – Químicas – 9ºano

2012-2013

PLANIFICAÇÃO DO TEMA D:

Viver melhor na Terra



TEMA D – VIVER MELHOR NA TERRA

CAPÍTULO I – EM TRÂNSITO

Capítulo	Conteúdos	Competências O aluno deve ser capaz de:	Tempo s
1.Em trânsito	1.1. Movimentos da Terra e sinistralidade rodoviária	<ul style="list-style-type: none">Distinguir entre movimento e repousoCaraterizar um movimentoDistinguir entre deslocamento e distância.	2
	1.2. Segurança rodoviária e velocidade	<ul style="list-style-type: none">Usar adequadamente os termos rapidez média e velocidade.Reconhecer velocidade instantânea de um corpoIdentificar os vários tipos de movimentos.Distinguir entre movimento uniforme e variado.Caracterizar os movimentos uniformes, uniformemente acelerado e uniformemente retardado.Interpretar e utilizar gráficos distância-tempo e velocidade-tempoInterpretar o significado de aceleração.Distinguir movimentos uniformes, uniformemente acelerados e retardados com base na aceleração.Interpretar e utilizar gráficos velocidade-tempo e aceleração-tempo.Compreender o movimento de queda e ascensão dos corpos.	11
	1.3. Segurança rodoviária e distância de segurança	<ul style="list-style-type: none">Compreender o significado de distância de segurança rodoviária, reconhecendo a sua importância na prevenção de acidentes.Compreender o significado de tempo de reaçãoCompreender o significado de distância de reaçãoInterpretar e utilizar gráficos “velocidade-tempo” para situações relacionadas com a perceção de obstáculos na estrada.Realizar cálculos simples	5
	1.4. Forças e movimentos	<ul style="list-style-type: none">Compreender o significado de resultante de forças e a sua determinação.Relacionar a força resultante com a variação de velocidade de um corpo.Reconhecer a existência do par ação-reação.	6

	<p>1.5. Forças e dispositivos de segurança na prevenção de acidentes rodoviários</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a existência de proporcionalidade direta entre força resultante e a aceleração de um corpo. • Explicar as Leis de Newton • Reconhecer a aplicabilidade das leis de Newton. <ul style="list-style-type: none"> • Explicar fisicamente, a utilização dos dispositivos de segurança dos veículos (Apoios de cabeça, cintos de segurança, airbags e capacetes) • Reconhecer as vantagens e desvantagens das forças de atrito, nos veículos. • Evidenciar as propriedades das forças de atrito 	<p style="text-align: center;">1</p>
	<p>1.6. Forças, fluidos e rotações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar a razão de se conseguir flutuar na água • Explicar a Lei de Arquimedes • Compreender e reconhecer a aplicabilidade da lei de Arquimedes • Reconhecer a existência da impulsão e os fatores de que depende. • Interpretar a flutuação dos corpos com base na impulsão. • Reconhecer o significado de equilíbrio dos corpos, os fatores que o afetam e a sua importância na segurança de veículos. 	<p style="text-align: center;">5</p>

TEMA D – VIVER MELHOR NA TERRA

CAPÍTULO II – CIRCUITOS ELÉTRICOS E ELETRÓNICOS

Capítulo	Conteúdos	Competências O aluno deve ser capaz de:	Tempos
2.Circuitos elétricos e eletrónicos	2.1. Corrente elétrica, circuitos elétricos e geradores	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a importância da utilização dos aparelhos elétricos de forma regrada, com vista à segurança e à poupança de energia. • Explicar a criação de uma corrente elétrica • Reconhecer os componentes de um circuito elétrico • Interpretar a constituição e a representação esquemática de circuitos elétricos. • Reconhecer a constituição das pilhas e associações de pilhas. • Distinguir entre corrente contínua e alternada. 	3
	2.2. Geradores e Tensão elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o significado e a importância de diferença de potencial das fontes de energia. • Identificar unidades em que se exprime e como se mede a diferença de potencial das fontes de energias. • Reconhecer a instalação correta de voltímetros e amperímetros em circuitos com recetores em série e em paralelo. • Identificar algumas relações entre: <ul style="list-style-type: none"> – a diferença de potencial em diferentes pontos de circuitos com recetores associados em série e em paralelo; – a intensidade da corrente em diferentes pontos de circuitos com recetores associados em série e em paralelo. 	6
	2.3.Intensidade da corrente e choques elétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a existência de correntes mais intensas e menos intensas • Conhecer o efeito de uma corrente elétrica no corpo humano 	1
	2.4. Resistência elétrica e Lei de Ohm	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e aplicar o significado de resistência elétrica. • Identificar procedimentos adequados para medir a resistência elétrica. • Reconhecer condutores óhmicos e não-óhmicos e o significado da lei de Ohm. 	6

	<p>2.5. Efeitos da corrente elétrica, consumos elétricos e segurança</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os fatores de que depende a resistência dos condutores e a sua aplicabilidade real nos reóstatos. • Aplicar os conceitos de potência e energia à utilização da eletricidade e de aparelhos elétricos 	2
	<p>2.6. Fenómenos eletromagnéticos e suas aplicações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e reconhecer a aplicabilidade dos efeitos da corrente elétrica. • Compreender a ocorrência de curto-circuitos. • Reconhecer a importância e a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos sobre eletricidade na eletrificação das casas e no funcionamento dos corta-circuitos fusíveis. 	3
	<p>2.7. Circuitos eletrônicos e suas aplicações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a existência de correntes de indução e a sua importância. • Reconhecer a importância dos fenômenos eletromagnéticos 	2
	<p>2.7. Circuitos eletrônicos e suas aplicações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os componentes eletrônicos mais comuns, a sua função e os circuitos adequados ao seu funcionamento. • Interpretar o funcionamento de alguns componentes eletrônicos em circuitos eletrônicos simples. 	

--	--	--	--

TEMA D – VIVER MELHOR NA TERRA

CAPÍTULO III – CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Capítulo	Conteúdos	Competências O aluno deve ser capaz de:	Tempo s
3. Classificação dos materiais	3.1. Estrutura e classificação dos átomos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a evolução do modelo atômico • Identificar pelas suas características as partículas constituintes dos átomos. 	1
	3.2. Tamanho e massa dos átomos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a pequenez de tamanho e massa dos átomos. • Reconhecer o significado de número atômico e de número de massa. • Identificar o significado de isótopos. • Reconhecer a existência de isótopos instáveis e as suas implicações/aplicações na vida real. 	3
	3.3. Níveis de energia e distribuição eletrónica	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a existência de níveis de energia para os eletrões. • Identificar a distribuição eletrónica de alguns átomos. • Relacionar os tipos de iões que os átomos têm tendência a formar com a sua configuração eletrónica. 	4
	3.4. Metais e não metais	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as 2 grandes classes de substâncias elementares • Distinguir as propriedades físicas dos metais e dos não metais. • Distinguir as propriedades químicas dos metais e dos não metais. 	3
	3.5. Duas famílias de	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar a pouca reatividade dos gases raros. • Reconhecer a grande reatividade dos halogéneos. 	

	não metais.		1
	3.6. Duas famílias de metais	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar os metais alcalinos. • Caracterizar os metais alcalino-terrosos. • Escrever as equações químicas da reação com a água e o oxigênio. 	3
	3.7. Tabela Periódica dos elementos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a organização dos elementos na Tabela Periódica dos elementos. • Saber relacionar a posição dos elementos na Tabela Periódica com a distribuição eletrônica dos seus átomos. • Relacionar propriedades das substâncias elementares com a posição dos elementos na Tabela Periódica. • Interpretar a semelhança de propriedades químicas e a variação de reatividade para alguns grupos da Tabela Periódica. 	3
	3.8. Estrutura e constituição das moléculas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar pelas suas características as partículas constituintes dos átomos. • Visualizar moléculas em termos do modelo da nuvem eletrônica. • Reconhecer a existência e identificar moléculas polares e apolares. • Identificar e representar a geometria de moléculas pequenas. 	3
	3.9. Ligação química	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o significado de ligação covalente, distinguindo entre ligação simples, dupla e tripla. • Interpretar e representar fórmulas de estrutura. • Distinguir entre ligação covalente, iônica e metálica. • Interpretar a tendência dos átomos para a formação da ligação covalente, iônica e metálica. 	1
	3.10. O carbono e os hidrocarbonetos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as forças responsáveis pela coesão dos corpúsculos que formam as substâncias moleculares iônicas e metálicas. 	1
	3.11. Família de compostos	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar propriedades de cada um destes tipos de 	

	<p>orgânicos</p> <p>3.12. Proteínas, hidratos de carbono e lípidos</p> <p>3.13. Fibras têxteis e plásticos</p>	<p>substâncias.</p> <ul style="list-style-type: none">• Reconhecer a constituição e a importância dos hidrocarbonetos.• Distinguir alguns tipos de hidrocarbonetos.• Identificar alguns compostos com grupos funcionais.• Reconhecer, a partir de fórmulas de estrutura, compostos de carbono mais complexos: lípidos, hidratos de carbono, proteínas, bem como polímeros sintéticos.	
--	---	--	--



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

2012-2013



Planificação Global de **C**onteúdos de

FQ A

10º ANO

Professores:

António Ramalho

Henrique Chaveiro

Isabel Casaca

Setembro

L – é o nº da lição D – Domínio (T - Aula teórica P – Aula Prática Av – Avaliação TP – Teórico/práticas)

L	D	Set	Competências a Desenvolver
1 1, 2	AP	17	Apresentação. Normas comportamentais e organizacionais. Critérios de avaliação. Marcação de testes. Apresentação genérica dos conteúdos a estudar na disciplina de FQ A. Início do estudo da Química. A importância da Química. Sua relação com outras áreas do saber.
2 3,4,5	T1	18	<p>0.1- Materiais 1 aula</p> <ul style="list-style-type: none">  Explicitar a origem natural ou sintética de alguns materiais de uso corrente  Descrever a constituição de materiais, que fazem parte de organismos vivos ou não vivos, em termos de substâncias que podem existir isoladas umas das outras (caso das substâncias propriamente ditas) ou formando misturas  Caracterizar uma mistura pela combinação das substâncias constituintes e pelo aspecto macroscópico uniforme (mistura homogénea) ou não uniforme (mistura heterogénea) que pode apresentar  Classificar a composição das substâncias como simples (formadas por um único elemento químico) ou compostas (se formadas por dois ou mais elementos químicos)  Reconhecer que a representação da unidade estrutural é a representação química da substância e que as u.e. podem ser átomos, moléculas ou grupos de iões (mono ou poliatómicos)  Assumir o conceito de átomo como central para a explicação da existência das moléculas e dos iões  Descrever o modelo actual (muito simplificado) para o átomo como aquele que admite ser este constituído por um núcleo (com protões e neutrões – exceptuando-se o Hidrogénio-1) e electrões girando em torno do núcleo e que no conjunto o átomo é electricamente neutro, por ter número de protões (carga +) igual ao número de electrões (carga -)  Interpretar a carga de um ião como a diferença entre o número de electrões que possui e o número de electrões correspondentes ao total dos átomos que o constituem (cada electrão a mais atribui-lhe uma carga negativa; cada electrão a menos atribui-lhe uma carga positiva)  Explicitar que a mudança de estado físico de uma substância não altera a natureza dessa substância e que se mantém a unidade estrutural, relevando, no entanto, que nem todas as substâncias têm ponto de fusão e ponto de ebulição  Descrever percursos a seguir para dar resposta a problemas a resolver experimentalmente
3 6,7	T2	20	<p>0.2 – Soluções 1 aula</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Associar solução à mistura homogénea, de duas ou mais substâncias em que uma se designa por solvente (fase dispersante) e a(s) outra(s) por soluto(s) (fase dispersa) ✓ Interpretar solvente como a fase dispersante que tem como características apresentar o mesmo estado físico da solução ou ser o componente presente em maior quantidade de substância ✓ Interpretar soluto como a fase dispersa que não apresenta o mesmo estado físico que a solução ou que existe em menor quantidade ✓ Explicitar a composição quantitativa de uma solução em termos de concentração mássica cuja unidade SI é quilograma de soluto por metro cúbico de solução (kg m^{-3}), embora vulgarmente se utilize g dm^{-3} ✓ Fundamentar o uso correcto de equipamento de segurança e manipular com rigor alguns reagentes ✓ Interpretar os princípios subjacentes à separação de componentes de algumas misturas
4 8,9	T3	24	<p>0.3 – Elementos químicos 2 aulas</p> <ul style="list-style-type: none">  Reconhecer que a diversidade das substâncias existentes (já conhecidas ou a descobrir na natureza) ou a existir no futuro (a sintetizar) são formadas por 115 elementos químicos dos quais 25 foram obtidos artificialmente  Caracterizar um elemento químico pelo número atómico (o qual toma valores inteiros e

			<p>representa o número de prótons existentes em todos os átomos desse elemento), que se representa por um símbolo químico</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Referir que existem átomos diferentes do mesmo elemento que diferem no número de neutrões apresentando, por isso, diferente número de massa, que são designados por isótopos e que a maioria dos elementos químicos os possui ☀ Caracterizar um elemento químico através da massa atómica relativa para a qual contribuem as massas isotópicas relativas e respectivas abundâncias dos seus isótopos naturais
<p>5 10,1 1,12</p>	<p>P1 AL 0.0</p>	<p>25</p>	<p>AL 0.0 – Metodologia de Resolução de Problemas por via experimental 1 aula</p> <p><i>Quais as etapas a seguir para a resolução de um problema por via experimental?</i></p> <p><i>Propõe-se um trabalho de cariz investigativo, sobre resolução de problemas. Cada grupo terá um problema relativamente ao qual deverá elaborar uma proposta de resolução. A intenção desta Actividade é envolver os alunos na concepção fundamentada de um percurso investigativo para resolver um problema relativamente simples, de modo a que se consciencializem de etapas a seguir com vista a alcançar uma resposta à questão-problema de partida. Os problemas escolhidos deverão incidir sobre processos físicos de separação e privilegiar contextos problemáticos da região e/ou de importância mais geral reconhecida. É provável que as propostas dos alunos sejam diversas, devendo a intervenção do professor ser no sentido de os ajudar a clarificar as suas posições, encontrar soluções para as suas propostas específicas, e não a de os conduzir a uma única e determinada solução.</i></p> <p><i>A execução da proposta final deverá ser realizada em AL 0.1 .</i></p> <p>Objecto de ensino</p> <ul style="list-style-type: none"> •Metodologia de resolução de questões-problema •A importância da informação •Planificação de uma actividade experimental •Segurança e equipamento no laboratório de Química •Eliminação de resíduos <p>Objectivos de aprendizagem</p> <p>Esta AL permite aos alunos saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Interpretar o objectivo do trabalho prático •Aplicar metodologias de resolução de problemas por via experimental •Pesquisar informação •Planificar uma actividade experimental num caso concreto •Propor equipamento de segurança e protecção pessoal adequado às situações em causa •Localizar equipamento fixo no Laboratório de Química e como aceder a ele •Seleccionar material de laboratório adequado às operações pretendidas <p>Sugestões metodológicas</p>

Todas as actividades de laboratório requerem o reconhecimento do laboratório como um local de trabalho que envolve riscos e que necessita, por isso, de procedimentos adequados respeitantes ao uso, em segurança, de materiais e equipamentos.

A aplicação das regras de segurança na utilização do laboratório/equipamento deverá ser uma preocupação constante do professor ao longo de todas as actividades laboratoriais aproveitando as novas situações (utilização de uma nova técnica, um reagente novo ou um novo instrumento) para reforçar tal preocupação. Neste caso particular é importante uma discussão relativa às regras gerais e pessoais para o trabalho com fontes de aquecimento e vidros (queimaduras térmicas e cortes/golpes). É fundamental promover a discussão acerca da colocação dos resíduos em contentores específicos para proceder a processos de eliminação (por exemplo, a eliminação de gorduras poderá ser feita usando material absorvente - serrim/serradura ou papel usado o qual poderá ser colocado em contentor de resíduos de sólidos orgânicos).

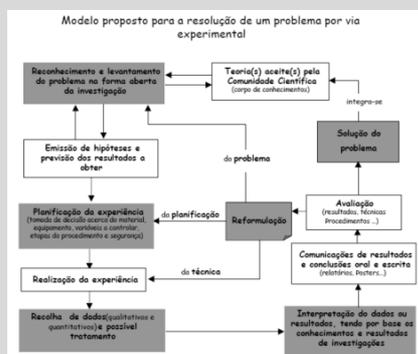
O material de uso corrente (vidro, porcelana, plástico e metal) deve situar-se em local próprio, de fácil acesso aos alunos e estar devidamente identificado (com ilustração do equipamento na etiqueta), facilitando a associação do nome ao equipamento. É oportuna uma discussão sobre o tipo de vidros que podem, ou não, ser aquecidos.

Sugere-se a planificação, em grupo, de uma proposta de resolução de um problema.

Para os alunos poderem planificar um procedimento de resolução do problema apresentado ou escolhido deverão envolver-se progressivamente nas seguintes etapas:

- 1- Qual o problema apresentado? Sou capaz de o traduzir por outras palavras?
- 2- O que é que eu sei de relevante para o problema colocado? Que informação preciso de recolher? Onde a poderei encontrar?
- 3- Com os dados que possuo, como julgo que o problema se resolverá? Qual o caminho, ou caminhos, a seguir?
- 4- Qual a minha previsão sobre os resultados a obter em cada caso?
- 5- Do ponto de vista prático, quais são os passos/etapas especialmente problemáticos em termos de segurança, isto é, quais são os riscos existentes e os aspectos a requerer mais atenção?
- 6- Como executarei o projecto, em termos de materiais e equipamentos?
- 7- O meu grupo de trabalho considera que o problema colocado se resolverá através do seguinte procedimento. O esquema da montagem será mais adequado para a realização experimental?

As etapas descritas anteriormente com a realização experimental (AL 0.1) e interpretação de resultados à luz das ideias que presidiram a planificação seguida, poderão ser enquadradas no modelo que se apresenta.

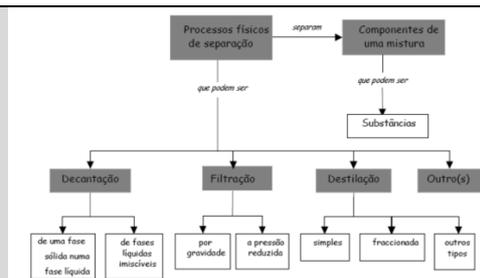


6 13,1 4	T4	27	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Descrever a disposição dos elementos químicos por ordem crescente do número atômico, segundo linhas, na Tabela Periódica assumindo que o conjunto de elementos dispostos na mesma linha pertencem ao mesmo período e que o conjunto de elementos dispostos na mesma coluna pertencem ao mesmo grupo (numerados de 1 a 18) ✿ Associar a fórmula química de uma substância à natureza dos elementos químicos que a compõem (significado qualitativo) e à relação em que os átomos de cada elemento químico (ou iões) se associam entre si para formar a u. e. (significado quantitativo) <p>Indicar algumas regras para a escrita das fórmulas químicas quer quanto à ordenação dos elementos químicos quer quanto à sequência dos iões (no caso de substâncias iónicas)</p>
----------------	----	----	---

Outubro

L	D	Out	Competências a Desenvolver
7 15,16	C1	1	<ul style="list-style-type: none"> 🚩 Consolidação de Conhecimentos
8 17,18,19	P2 AL0.1.	2	<p>AL 0.1. – Separar e purificar 2 aulas</p> <p>A finalidade desta Actividade é proporcionar aos alunos oportunidade e condições para executarem a planificação preparada em AL 0.0 , relativamente a uma das questões-problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Como separar os componentes de uma mistura de água, sal e solo?</i> ⊕ <i>Como separar uma gordura de uma solução aquosa?</i> ⊕ <i>Como dessalinizar água do mar ou água salgada?</i> ⊕ <i>Como separar dois líquidos miscíveis como água e acetona?</i> ⊕ <i>Como resolver outro problema considerado relevante e/ou de interesse local ao qual se apliquem diversos processos físicos de separação?</i> <p>Os materiais que se usam no quotidiano são, na sua maioria, misturas. Mesmo os reagentes intitulados como substâncias, possuem graus de pureza variáveis e contêm na sua composição impurezas que são discriminadas nos rótulos das embalagens. Assim, as operações de separar e purificar são tarefas importantes na planificação e execução de uma separação dos componentes de uma mistura (ou purificação de um material). Tais operações deverão ser realizadas, em segurança, no Laboratório.</p> <p>Objecto de Ensino</p> <p>Processos físicos usados na separação de componentes de misturas, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✿ Decantação - Decantação de misturas de duas fases: sólido – líquido e líquido – líquido ✿ Filtração - Filtração por gravidade - Filtração a pressão reduzida ✿ Destilação - Destilação simples - Destilação fraccionada

		<p>Objectivos de aprendizagem</p> <p>Esta AL permite ao aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar as técnicas e os princípios subjacentes da decantação, da filtração e da destilação (simples e fraccionada) à separação de misturas • Relacionar a técnica com o princípio subjacente • Interpretar o(s) princípio(s) em que se fundamenta cada técnica • Seleccionar o tipo de filtração a utilizar num caso específico • Seleccionar o meio filtrante (papel e placas filtrantes) mais adequado a uma determinada filtração • Seleccionar o tipo de destilação (simples ou fraccionada) adequado a uma determinada separação • Executar as técnicas de decantação, de filtração e de destilação, de acordo com as regras de segurança • Aplicar outras técnicas adequadas à separação de misturas • Aperceber-se de limitações das técnicas, enquanto processos de separação de componentes de uma mistura <p>Sugestões metodológicas</p> <p>Após a análise e discussão das propostas apresentadas pelos diversos grupos para resolução dos problemas equacionados na AL 0.0, e eventuais reformulações, os alunos irão executar os projectos. Se necessário o professor fará exemplificação das técnicas a usar (decantação, filtração, destilação...) para esclarecer procedimentos e salientar comportamentos de segurança.</p> <p>Para a mistura de água, sal e solo, os alunos poderão começar por decantar a mistura separando a suspensão da fase sólida. Em seguida poderão filtrar por um dos processos: por gravidade, usando filtro liso ou de pregas ou a pressão reduzida. A separação da água do sal na solução pode ser feita com recuperação dos dois componentes através de destilação.</p> <p>Comparar a eficácia dos dois processos de filtração usados (pelo mesmo grupo ou por grupos diferentes).</p> <p>Para a mistura óleo/azeite/hexano e água, os alunos poderão separar as fases líquidas imiscíveis usando uma ampola de decantação.</p> <p>Para a tarefa de dessalinização, os alunos poderão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • separar o sal da água fazendo uma destilação simples. <p>Para a separação dos dois líquidos miscíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uns grupos farão uma destilação simples e outros uma destilação fraccionada; • Comparar e interpretar a diferença de volume destilado, num dado intervalo de tempo, para os dois tipos de destilação; • prever a eficácia relativa dos dois processos. <p>Sugere-se que todos os grupos se familiarizem com todas as técnicas. Como cada grupo irá usar apenas algumas, de acordo com o problema que tem para resolver, propõe-se que seja o grupo executante a apresentar aos restantes o(s) procedimento(s) utilizado(s) e sua justificação.</p> <p>Dado o tempo requerido para a montagem da destilação fraccionada, sugere-se que esta seja montada previamente com o apoio do Técnico de Laboratório.</p> <p>O diagrama seguinte apresenta uma possível sistematização dos processos físicos de separação envolvidos nas situações problema apresentadas.</p>
--	--	---



Material, Equipamento e Reagentes por turno

Material e equipamento	Unidades
Ampola de decantação	4
Areia	
Balão Kitasato de 250 mL	4
Baldes de serradura e de areia	1 de cada
Caixa completa de primeiros socorros	1
Chuveiro	1
Contentor para resíduos químicos	1/espécie de resíduos
Elevador	1/bancada
Equipamento para cromatografia de papel ascendente	1
Equipamento completo para destilação fracionada	2
Equipamento completo para destilação simples	2
Equipamento de protecção pessoal (aventail ou bata de	1/aluno

algodão, óculos de segurança, luvas, ...)	
Equipamento para pressão reduzida (bomba de vácuo) ou trompa de água	1
Espátula	4
Extintores para as classes de fogos (A, B, C e D)	2 de CO ₂ e 1 de pó químico
Funil de Büchner para papel de filtro (circular ou em folha)	4
Funil de vidro	4
Gobelé/copo de 400 mL	4
Lava-olhos	1/ bancada
Manta de aquecimento	1/bancada
Manta de enrolamento	1
Materiais comercializados para adsorção/desactivação de ácidos, bases e solventes	1 conjunto
Papel de filtro	vários
Papel para cromatografia	vários
Quadro mural sobre segurança	1
Sinalização de Segurança	1 conjunto
Solo	
Suporte para ampola de decantação ou suporte universal, noz e anel	4
Suporte para funis	4
Tubos flexíveis de latex para entrada e saída de água do condensador	4 pares
Vareta de vidro	4

Reagentes: Sal de cozinha, hexano, óleo /azeite

Sugestões para avaliação

- Analisar os resultados obtidos com a realização experimental.
- Rever a proposta de resolução do problema colocado na AL 0.0 e apresentar, com justificação, a proposta reformulada.

9 20, 21	T5	4	<p>1.1. Arquitectura do Universo 2 aulas + 1 aula AL 1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> 📖 Posicionar a Terra e a espécie humana relativamente à complexidade do Universo 📖 Referir aspectos simples da Teoria do Big-Bang (expansão e radiação de base) e as suas limitações; referir a existência de outras teorias 📖 Analisar escalas de tempo, comprimento e temperatura no Universo 📖 Explicitar os valores das medidas anteriores nas unidades SI 📖 Explicitar a organização do Universo em termos da existência de aglomerados de estrelas, nebulosas, poeiras interestelares, buracos negros e sistemas solares 📖 Descrever o processo de formação de alguns elementos químicos no Universo, através de reacções de fusão nuclear e por choques de partículas de massas, energias e origens diferentes
10	T6	8	<ul style="list-style-type: none"> 📖 Distinguir, de forma simplificada, reacção nuclear de reacção química, frisando o tipo de

22, 23			<ul style="list-style-type: none"> partículas e as ordens de grandeza das energias envolvidas  Distinguir reacção nuclear de fusão de reacção nuclear de fissão  Caracterizar as reacções nucleares de fusão para a síntese nuclear do He, do C e do O  Associar fenómenos nucleares a diferentes contextos de utilização (por exemplo, produção de energia eléctrica, datação, meios de diagnóstico e tratamento clínicos)  Interpretar a formação de elementos mais pesados à custa de processos nucleares no interior das estrelas  Analisar um gráfico de distribuição dos elementos químicos no Universo e concluir sobre a sua abundância relativa  Relacionar o processo de medição com o seu resultado – a medida – tendo em conta tipos de erros cometidos
11 24, 25, 26	P3 AL 1.1	9	AL 0.1. – Separar e purificar 2 aulas
12 27, 28	T7	11	1.2. Espectros, radiações e energia 2 aulas + 1 aula AL 1 <ul style="list-style-type: none">  Caracterizar tipos de espectros (de riscas/descontínuos e contínuos, de absorção e de emissão)  Interpretar o espectro de um elemento como a sua “impressão digital”  Interpretar o espectro electromagnético de radiações associando cada radiação a um determinado valor de energia (sem referência à sua frequência e ao seu comprimento de onda)  Comparar radiações (UV, VIS e IV) quanto à sua energia e efeito térmico
13 29,30	T8	15	<ul style="list-style-type: none">  Situar a zona visível do espectro no espectro electromagnético  Identificar equipamentos diversos que utilizam diferentes radiações (por exemplo, instrumentos LASER, fornos microondas, fornos tradicionais, aparelhos de radar e aparelhos de raios X)  Estabelecer a relação entre a energia de radiação incidente, a energia mínima de remoção de um electrão e a energia cinética do electrão emitido quando há interacção entre a radiação e um metal  Identificar algumas aplicações tecnológicas da interacção radiação-matéria, nomeadamente o efeito fotoeléctrico  Interpretar espectros atómicos simples
14 31, 32, 33	P4 AL 1.1	16	AL 1.1 - Medição em Química 1 aula Será possível fazer uma medição exacta? A precisão e a exactidão de uma medida depende do instrumento de medição usado e do modo como este é utilizado. Torna-se assim importante o conhecimento dos tipos de erros associados aos instrumentos e ao operador assim como o conhecimento dos processos que permitam minimizá-los. Esta preocupação deverá estar presente ao longo de todas as actividades experimentais onde é exigido rigor na medição directa das grandezas ou nos cálculos que envolvam algarismos significativos (medição indirecta). Objecto de ensino Medição em Química <ul style="list-style-type: none"> • Medição e medida • Erros acidentais e sistemáticos; minimização dos erros acidentais • Instrumentos para medição de grandezas físicas

- Notação científica e algarismos significativos
- Inscrições num instrumento de medida e seu significado

Objectivos de aprendizagem

Esta AL permite ao aluno saber:

Medição em Química

- Distinguir medição de medida
- Seleccionar instrumentos adequados à medição em vista, com diferentes precisões, de forma a minimizar os erros acidentais
- Diferenciar erros acidentais de erros sistemáticos em medição
- Interpretar as inscrições em instrumentos de medida
- Exprimir os resultados de uma medição atendendo ao número de algarismos significativos dados pela precisão do aparelho de medida

Sugestões metodológicas

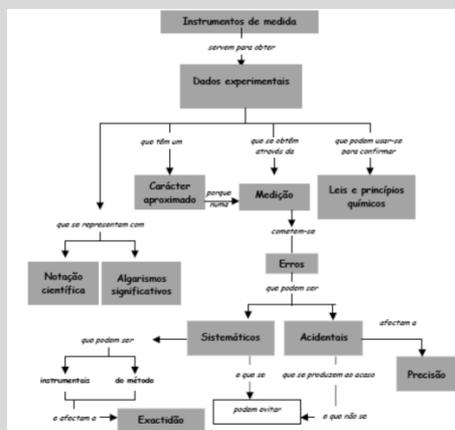
Com esta actividade laboratorial pretende-se que os alunos se confrontem com a impossibilidade de medir exactamente uma grandeza, ou seja, o reconhecimento que qualquer medição pode ser afectada por erros relacionados com o observador, com o instrumento de medida e outros factores. Por outro lado, a escolha do instrumento a utilizar deve estar relacionada com a finalidade em vista, já que nem todas têm o mesmo grau de exigência na exactidão e precisão.

Assim, propõe-se a medição de diferentes grandezas físicas usando diversos instrumentos adequados à sua medição e com diferentes precisões (pipetas volumétricas, pipetas graduadas, balões volumétricos, provetas, gobelés, balanças, termómetros...).

A partir desta actividade discutir:

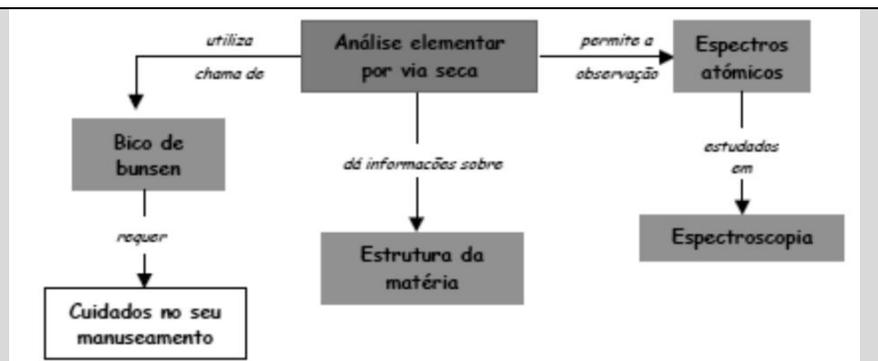
- * os algarismos significativos do resultado da medição
- * o tipo de erros associados à medição
- * o significado das inscrições nos instrumentos em vidro para a medição de volumes
- * a precisão das diferentes medidas efectuadas em função dos instrumentos de medida

O diagrama seguinte apresenta uma possível organização dos conceitos envolvidos nesta actividade laboratorial.



			<p>Material e equipamento por turno</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material e equipamento</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Balanças de precisões diferentes</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Balão volumétrico de 50 mL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Gobelé de 150 mL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Pipeta graduada de 10 mL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Pipeta volumétrica de 50 mL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Pompete para pipeta</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Proveta de 100 mL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Proveta de 250 mL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Proveta de 50 mL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Termómetros com diferentes escalas</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Outro material</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugestão para avaliação</p> <p>Cada grupo deverá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - organizar uma tabela para registo dos resultados das medições efectuadas com os diferentes instrumentos - analisar os resultados obtidos em função dos instrumentos utilizados e das finalidades pretendidas 	Material e equipamento	Unidades	Balanças de precisões diferentes	2	Balão volumétrico de 50 mL	4	Gobelé de 150 mL	4	Pipeta graduada de 10 mL	4	Pipeta volumétrica de 50 mL	4	Pompete para pipeta	8	Proveta de 100 mL	4	Proveta de 250 mL	4	Proveta de 50 mL	4	Termómetros com diferentes escalas	4	Outro material	
Material e equipamento	Unidades																										
Balanças de precisões diferentes	2																										
Balão volumétrico de 50 mL	4																										
Gobelé de 150 mL	4																										
Pipeta graduada de 10 mL	4																										
Pipeta volumétrica de 50 mL	4																										
Pompete para pipeta	8																										
Proveta de 100 mL	4																										
Proveta de 250 mL	4																										
Proveta de 50 mL	4																										
Termómetros com diferentes escalas	4																										
Outro material																											
15 34, 35	C2	18	Consolidação de Conhecimentos																								
16 36, 37	T9	22	<p>1.3. Átomo de hidrogénio e estrutura atómica 3 aulas</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Descrever o espectro do átomo de hidrogénio ☀ Associar, no átomo de hidrogénio, cada série espectral a transições electrónicas e respectivas radiações Ultra Violeta, Visível e Infra Vermelho ☀ Explicar a existência de níveis de energia quantizados 																								
17 38, 39, 40	P5 AL 1.2	23	<p>AL 1.2 – Análise elementar por via seca 1 aula</p> <p><i>A que será devida a cor do fogo de artifício?</i></p> <p><i>Sais da mesma cor darão cor idêntica a uma chama?</i></p> <p>Para responder a estas questões o aluno terá de relacionar conceitos teóricos da estrutura da matéria com os comportamentos das substâncias.</p> <p>Para além da discussão sobre as limitações do teste de chama na análise qualitativa dos elementos nos sais respectivos, esta actividade proporciona a oportunidade de se observar espectros atómicos descontínuos e estabelecer a sua relação com a quantização da energia dos electrões nos átomos.</p> <p>Objecto de ensino</p> <p>Análise química qualitativa - análise elementar por via seca (Teste de chama)</p> <p>Objectivos de aprendizagem</p> <p>Esta AL permite ao aluno saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> 🚦 Interpretar a análise química qualitativa como um meio de reconhecimento da presença, ou não, de um ou mais elementos químicos na amostra em apreciação 🚦 Relacionar o método de análise espectral com a composição química qualitativa de uma dada substância, em particular: 																								

		<ul style="list-style-type: none"> ✚ Identificar a presença de um dado elemento numa amostra, através da coloração exibida por uma chama quando nela se coloca essa amostra ✚ Interpretar espectros atómicos simples recorrendo a fundamentos do modelo da distribuição electrónica dos átomos ✚ Explicitar as limitações do uso do teste de chama na análise elementar em termos da natureza dos elementos presentes na amostra e da temperatura da chama ✚ Relacionar os resultados do teste de chama com os efeitos obtidos quando se queima fogo de artifício ✚ Relacionar o fenómeno das auroras boreais com a possível colisão de moléculas existentes no ar com partículas electricamente carregadas emitidas pelo Sol e que se deslocam com velocidade elevada. <p>Sugestões metodológicas</p> <p>Como motivação para a aula prática sugere-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ a simulação de fogo de artifício, executada pelo professor, por adição de uma mistura dos sais em estudo, à chama resultante da inflamação de algodão embebido em etanol num cadinho de porcelana ✚ pesquisa documental em livros, revistas, Internet..., sobre o fenómeno da aurora boreal <p>Nesta actividade propõe-se aos alunos que, em grupos de trabalho, façam a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Análise de amostras de sais não identificadas, com vista a determinar elementos químicos nelas presentes (ver lista de sais propostos). ✚ Observação de espectros atómicos diversos, obtidos a partir de espectros de chama <p>Esta AL requer cuidados de segurança especiais, em particular do bico de bunsen. Será, pois, conveniente que o professor ilustre o modo de proceder e acompanhe de perto os alunos durante a execução.</p> <p>O ácido clorídrico, usado para limpeza do anel, é desnecessário se para cada sal se usar uma ansa de Cr/Ni. Os sais e respectivo anel podem rodar entre os grupos. Deste modo eliminam-se os riscos inerentes a manipulação do ácido concentrado. Os sais devem ter o grau Puro (P) ou Pró-Análise (PA).</p> <p>Em alternativa aos bicos de bunsen de bancada poder-se-á utilizar bicos de bunsen adaptadas a minibotijas de gás portáteis.</p> <p>No final das actividades algumas questões poderão ser colocadas aos alunos para discussão, em particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> * quais as limitações do uso do teste de chama para o fim em vista? * qual(ais) a(s) relação(ões) das cores da chama após a adição do sal e os espectros atómicos dos elementos respectivos? <p>O diagrama seguinte apresenta uma possível organização dos conceitos envolvidos nesta actividade laboratorial</p>
--	--	--



Material, Equipamento e Reagentes por turno

Material e equipamento	Unidades
Ansa de inoculação com anel níquel /crómio	12
Bico de bunsen	1 por bancada
Cadinho ou cápsula de porcelana	4
Espátula	8
Espectroscópio de bolso	4
Vidro azul de cobalto 10x10 cm	4
Vidro de relógio de $\phi = 80$ mm	24

Reagentes

Cloretos de: sódio, bário, cálcio, potássio, cobre(II), cobre(I), lítio, estrôncio

Etanol a 96% (V/V)

Ácido clorídrico concentrado para limpar os anéis

Sugestão para avaliação

Cada grupo deverá organizar uma tabela/quadro de registo dos dados obtidos para cada amostra ensaiada (cor conferida à chama e tipo de espectro observado). Com base nos dados registados e pesquisa na literatura, deverá concluir sobre o elemento (catião) presente em cada amostra, justificando.

18 41, 42	C3	25	Consolidação de Conhecimentos
19 43, 44	Av1	29	Teste Sumativo
20 45, 46, 47	T10	30	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Descrever o modelo quântico do átomo em termos de números quânticos (n, l, m_l e m_s), orbitais e níveis de energia ☀ Referir os contributos de vários cientistas e das suas propostas de modelo atómico, para a formalização do modelo atómico actual ☀ Estabelecer as configurações electrónicas dos átomos dos elementos ($Z \leq 23$) atendendo aos princípios da energia mínima e da exclusão de Pauli, e à regra de Hund

Novembro

L	D		Competências a Desenvolver
21 48, 49	T11	1	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Interpretar o efeito fotoeléctrico em termos de energia de radiação incidente, energia mínima de remoção de um electrão e energia cinética do electrão emitido ☀ Identificar algumas aplicações tecnológicas do efeito fotoeléctrico
22 50, 51	T12	5	<p>1.4. Tabela Periódica—organização dos elementos químicos</p> <p style="text-align: center;">3 Aulas + 3 aulas AL 1.3</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Interpretar a organização actual da Tabela Periódica em termos de períodos, grupos (1 a 18) e elementos representativos (Blocos s e p) e não representativos ☀ Referir a contribuição do trabalho de vários cientistas para a construção da Tabela Periódica até à organização actual ☀ Verificar, para os elementos representativos da Tabela Periódica, a periodicidade de algumas propriedades físicas e químicas das respectivas substâncias elementares ☀ Interpretar duas importantes propriedades periódicas dos elementos representativos -raio atómico e energia de ionização - em termos das distribuições electrónicas
23 52,53, 54	P6 AL 1.3	6	<p>AL 1.3 - Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza</p> <p>3 aulas</p> <p><i>Como identificar materiais no laboratório?</i></p> <p><i>Como avaliar o grau de pureza de algumas substâncias?</i></p> <p>Através desta actividade pretende-se que os alunos possam conhecer e aplicar métodos de avaliação da identidade de uma substância e do grau de pureza de uma amostra.</p> <p>Para isso, deverão utilizar técnicas de determinação de densidade/densidade relativa e de ponto de fusão e/ou ebulição para, posteriormente, compararem os valores obtidos com os valores tabelados para várias substâncias. Pretende-se ainda que discutam limitações das técnicas usadas (instrumentos e erros cometidos).</p> <p>Dado não ser exequível a utilização apenas de substâncias elementares (note-se que esta Actividade Laboratorial se insere no tema 1.4. Tabela Periódica - organização dos elementos químicos, e pretende fazer a "ligação" entre propriedades das substâncias elementares e características dos elementos químicos correspondentes) há necessidade de recorrer a substâncias compostas possíveis de manipular com riscos reduzidos.</p> <p>Objecto de ensino</p> <p>Densidade e densidade relativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Densidade de sólidos e líquidos <li style="padding-left: 20px;">Uso de picnómetros e densímetros • Densidade de materiais – resolução de um caso <p>Ponto de ebulição e ponto de fusão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipamento automático/ Equipamento tradicional

- Equipamento de Aquisição e Tratamento de Dados (SATD)

Objectivos de aprendizagem

Esta AL permite ao aluno saber:

- Determinar, experimentalmente, a densidade de alguns materiais usando métodos diferentes
- Comparar os valores de densidade obtidos experimentalmente para sólidos e líquidos com os valores tabelados, com vista a concluir sobre a pureza dos materiais em estudo
- Determinar, experimentalmente, os pontos de ebulição e de fusão de materiais diversos por métodos diferentes
- Comparar os valores obtidos, para o mesmo material, com métodos diferentes
- Comparar os valores da temperatura de ebulição de líquidos e/ou de fusão de sólidos com valores tabelados e avaliar a pureza dos materiais em estudo
- Interpretar representações gráficas de dados experimentais de variação de temperatura em função do tempo
- Utilizar a metodologia de Resolução de Problemas num caso concreto.

Sugestões metodológicas

Para a planificação da actividade de trabalho experimental aberta propõe-se a metodologia usada na primeira sessão laboratorial, ou seja, usar as questões colocadas no AL 0.0 . Face às propostas de resolução do problema por via experimental, e após discussão com o professor, os alunos procedem à sua execução.

Em relação à determinação das propriedades físicas “ponto de fusão” e “ponto de ebulição”, sugere-se que:

- 1º. Metade dos alunos de cada turno façam a determinação do ponto de fusão e os restantes do ponto de ebulição. No final os grupos apresentam os resultados das suas determinações aos restantes grupos do turno,
- 2º. Seja privilegiado equipamento mais moderno (aparelhos automáticos ou SATD) e utilizar apenas o equipamento tradicional (por exemplo, o tubo de Thiele) na ausência daqueles
- 3º. Os alunos possam adquirir uma visão global das diferentes técnicas e equipamentos em utilização. A organização do tempo de aula é fundamental para este fim.

Para rentabilizar "tempos de espera", durante o arrefecimento do banho de aquecimento, os alunos podem deslocar-se à(s) bancada(s) onde outros métodos estão a ser utilizados. O professor poderá aproveitar também este tempo para demonstrar a dependência da temperatura de fusão com a pressão utilizando um cubo de gelo sobre o qual coloca um fio fino de metal que tem nas extremidades suspensos alguns pesos (influência da pressão na temperatura de fusão).

Assim, propõe-se:

- Determinação da densidade e da densidade relativa de um sólido (cobre, chumbo, alumínio, latão...) e de um líquido (água, etanol...) usando os métodos do picnómetro (tanto para líquidos como para sólidos), do densímetro (só para o líquidos) e da determinação indirecta (medição da massa e do volume)
- Análise comparativa dos valores obtidos com valores tabelados (usar fontes de dados) e investigar sobre o tipo de erros que podem ter sido cometidos durante as determinações
- Planificação do procedimento experimental (do tipo investigativo) com vista a determinar:

* a densidade média de areia e de um componente da mesma, por exemplo o quartzo

* a densidade do sal da cozinha

• Determinação do ponto de ebulição de um líquido (por exemplo, água, etanol...) usando:

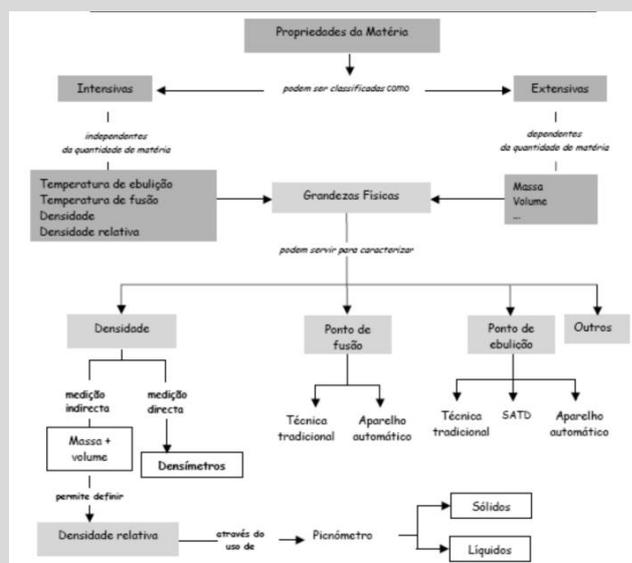
* equipamento automático

* equipamento de Aquisição e Tratamento de Dados (SATD) ou

• Determinação do ponto de fusão de um sólido (por exemplo, enxofre, naftaleno, ácido salicílico...) usando:

* equipamento tradicional

* equipamento automático



Material, equipamento e reagentes por turno

Material e equipamento	Unidades
Aparelho automático do ponto de ebulição	1
Aparelho automático do ponto de fusão	1
Areia	
Computador com software específico e interface	1 ou 2
Densímetros de diversas gamas	4 conjuntos
Equipamento tradicional (por exemplo o tubo de Thiele)	4
Esguicho para água destilada	4
Pedaços de alumínio irregulares	4
Pedaços de chumbo irregulares	4
Pedaços de cobre irregulares	4
Pedaços de latão irregulares	4

Pedaços de Quartzo	4
Pícnómetro de líquidos de 50 mL ou de outra capacidade	4
Pícnómetro de sólidos de 50 mL ou de outra capacidade	4
Sensor de temperatura para a interface	1 ou 2
Tubos capilares	8

Reagentes

Cloreto de sódio, enxofre, naftaleno, ácido salicílico, etanol, parafina ou hexano

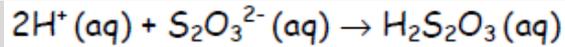
			Sugestão para avaliação Elaboração, por escrito, do relatório referente a uma das actividades experimentais realizadas.
24 55, 56	T13	8	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Identificar a posição de cada elemento na Tabela Periódica segundo o grupo e o período ☀ Distinguir entre propriedades do elemento e propriedades da(s) substância(s) elementar(es) correspondentes ☀ Interpretar informações contidas na Tabela Periódica em termos das que se referem aos elementos e das respeitantes às substâncias elementares correspondentes ☀ Relacionar as posições dos elementos representativos na Tabela Periódica com as características das suas configurações electrónicas
25 57, 58	T14	12	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Reconhecer na Tabela Periódica um instrumento organizador de conhecimentos sobre os elementos químicos ☀ Fundamentar, de forma simplificada, técnicas laboratoriais para a determinação de grandezas físicas (densidade, ponto de fusão, ponto de ebulição...) ☀ Aplicar procedimentos (experimentais, consulta de documentos...) que visem a tomada de decisão sobre a natureza de uma amostra (substância ou mistura)
26 59, 60, 61	P7 AL 1.3	13	AL 1.3 - Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza 3 aulas
27 62, 63	T15	15	2.1. Evolução da atmosfera- breve história 2 aulas <ul style="list-style-type: none"> ✓ Relacionar a evolução da atmosfera com os gases nela existentes ✓ Justificar a importância de alguns gases da atmosfera (O₂, N₂, H₂O e CO₂) face à existência de vida na Terra ✓ Comparar a composição provável da atmosfera primitiva com a composição média actual da troposfera ✓ Indicar a composição média da troposfera actual em termos de componentes principais (O₂, N₂, H₂O e CO₂) e vestigiais (óxidos de azoto, metano, amoníaco, monóxido de carbono, hidrogénio...) ✓ Comparar os efeitos de doses iguais de uma substância em organismos diferentes
28 64, 65	T16	19	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicar como alguns agentes naturais e a actividade humana provocam alterações na concentração dos constituintes vestigiais da troposfera, fazendo referência a situações particulares de atmosferas tóxicas para o ser humano ✓ Exprimir o significado de dose letal (DL50) como a dose de um produto químico que mata 50% dos animais de uma população testada e que se expressa em mg do produto químico por kg de massa corporal do animal ✓ Comparar valores de DL50 para diferentes substâncias
29 66, 67, 68	P8 AL 1.3	20	AL 1.3 - Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza 3 aulas
30 69, 70	T17	22	2.2. Atmosfera: temperatura, pressão e densidade em função da altitude <ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicar que, na ausência de qualquer reacção química, a temperatura da atmosfera deveria diminuir com a altitude até um certo valor e depois aumentar como resultado da

			<p>actividade solar</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Associar a divisão da atmosfera em camadas, aos pontos de inflexão da variação de temperatura em função da altitude ✓ Estabelecer uma relação, para uma dada pressão e temperatura, entre o volume de um gás e o número de partículas nele contido
<p>31 71,72</p>	<p>T18</p>	<p>26</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relacionar a densidade de uma substância gasosa com a sua massa molar ✓ Relacionar a variação da densidade da atmosfera com a altitude ✓ Reconhecer que a atmosfera é formada por uma solução gasosa na qual se encontram outras dispersões como os colóides e suspensões, na forma de material particulado ✓ Indicar o significado de solução, colóide e suspensão e distingui-los uns dos outros
<p>32 73, 74, 75</p>	<p>P9 AL 2.1</p>	<p>27</p>	<p>AL 2.1– Soluções e Colóides 2 aulas</p> <p><i>Como proceder para preparar uma solução?</i></p> <p><i>Como distinguir entre soluções, colóides e suspensões?</i></p> <p>Com este conjunto de trabalhos laboratoriais pretende-se que o aluno saiba como preparar soluções, com rigor, distinguir entre soluções, colóides e suspensões.</p> <p>Objecto de ensino</p> <p style="padding-left: 40px;">Soluções, colóides e suspensões</p> <p style="padding-left: 40px;">Solute (disperso) e solvente (dispersante)</p> <p style="padding-left: 40px;">Concentração e concentração mássica</p> <p style="padding-left: 40px;">Preparação de colóides e de suspensões</p> <p style="padding-left: 40px;">Propriedades de colóides</p> <p>Objectivos da aprendizagem</p> <p>Estas AL permitem ao aluno saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Seleccionar material adequado à preparação de uma solução (por exemplo pipetas e balões de diluição) ⊕ Explicitar as etapas e procedimento necessárias à preparação de uma solução tanto a partir de um soluto sólido como por diluição de outra solução ⊕ Preparar, experimentalmente, soluções de concentração conhecida ⊕ Atribuir significado adequado ao termo "factor de diluição", em termos de razão entre o volume final da solução diluída e o volume inicial da solução de partida ⊕ Preparar, experimentalmente, colóides ⊕ Distinguir colóides de diferentes tipos com base nos estados físicos do disperso e dispersante ⊕ Criar situações em que se observem suspensões ⊕ Interpretar o comportamento de soluções, de colóides e de suspensões face à incidência de luz branca <p>Sugestões metodológicas</p> <p>Esta actividade laboratorial está prevista para duas aulas. Na primeira aula pretende-se que os alunos aprendam a preparar uma solução de volume e concentração previamente fixados.</p> <p>A partir desta solução os alunos deverão preparar soluções mais diluídas, com diversos factores de diluição. Para a realização desta tarefa os alunos deverão conjugar pares de uma pipeta e um balão volumétrico de forma a obter a solução final com a concentração desejada.</p>

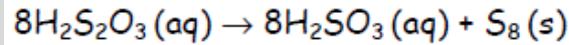
			<p>Na segunda aula pretende-se que os alunos identifiquem misturas coloidais e suspensões em situações diferentes de pares disperso-dispersante.</p> <p>1ª Aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparação de 50,0 cm³ de uma solução 0,030 mol/dm³ a partir do soluto sólido (Na₂S₂O₃·5H₂O) • Preparação de soluções diluídas a partir da solução anterior, com factores de diluição diversos (por exemplo, 2; 2,5; 3; 4 e 5) seleccionando os balões e pipetas adequados
33 76,77	T19	29	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar soluções, colóides e suspensões em situações do quotidiano ✓ Explicitar a composição quantitativa de uma solução em termos de concentração, concentração mássica, percentagem em massa, percentagem em volume, fracção molar e partes por milhão ✓ Exprimir a composição quantitativa média da atmosfera de formas diversas e estabelecer a correspondência adequada

Dezembro

L	D	Dez	Competências a Desenvolver
34 78, 79	T20	3	<p>2.3. Interação radiação-matéria 1(2) aula</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretar a formação dos radicais livres da atmosfera (estratosfera e troposfera) <i>HO*</i>, <i>Br*</i> e <i>Cl*</i> como resultado da interação entre radiação e matéria ✓ Interpretar a formação dos iões <i>O₂⁺</i>, <i>O⁺</i>, e <i>NO⁺</i> como resultado da interação entre radiação e matéria ✓ Interpretar a atmosfera como filtro solar (em termos de absorção de várias energias nas várias camadas da atmosfera) ✓ Explicar o resultado da interação da radiação de energia mais elevada na ionosfera e mesosfera, em termos de ionização, atomização (ruptura de ligações) e aceleração das partículas ✓ Enumerar alguns dos efeitos da acção de radicais livres na atmosfera sobre os seres vivos
35 80, 81, 82	C4	4	Consolidação de Conhecimentos
36 83, 84	Av2	6	Teste Sumativo
37 85, 86	C5	10	Entrega e Correção do Teste Sumativo / Consolidação de Conhecimentos.
38 87, 88, 89	P10 AL 2.1	11	<p>2ª Aula</p> <p>Preparação pelos alunos de um gel por adição de uma solução saturada de acetato de cálcio a 30 cm³ de etanol absoluto</p> <p>Demonstração pelo professor, dos efeitos da incidência da luz visível sobre uma dispersão coloidal. O colóide é obtido através da reacção entre o HCl (concentrado) e parte da solução de tiosulfato de sódio preparada anteriormente de acordo com a equação química:</p>



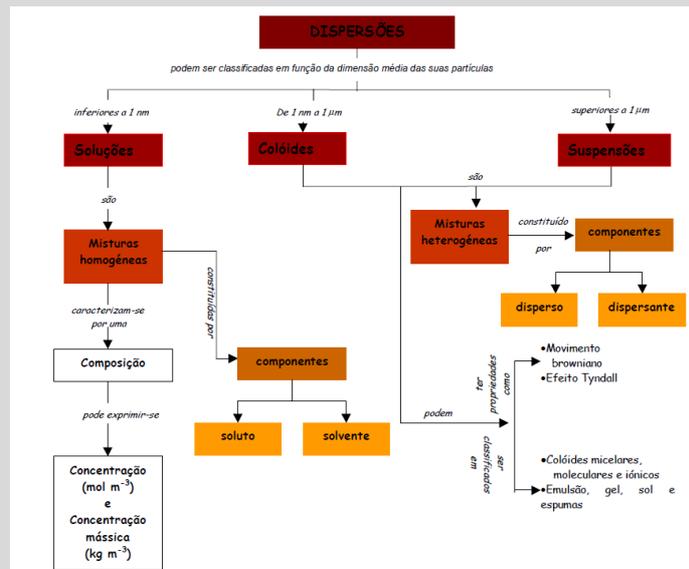
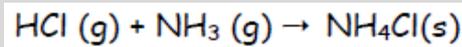
O ácido tiossulfúrico decompõe-se imediatamente produzindo ácido sulfuroso e enxofre coloidal de acordo com a equação química:



- ✚ Selecção entre produtos comerciais ou de preparação, pelos alunos, de colóides com diversos pares disperso-dispersante
- ✚ Preparação de suspensões de sólidos em líquidos e de sólidos em gás.

Usando um retroprojector e uma cartolina opaca é feito um buraco do tamanho de uma caixa de Petri. Coloca-se a cartolina sobre o retroprojector e uma caixa de Petri com solução de tiosulfato de sódio preparada anteriormente de modo a cobrir o fundo da placa. Adiciona-se cerca de 5 ml de HCl concentrado e mexe-se rapidamente a solução com os cuidados de segurança inerentes ao trabalho com ácidos concentrados. A luz projectada fica gradualmente amarela, vermelha e, finalmente, quase negra. Esta alteração simula o que acontece na atmosfera durante o pôr-do-sol devido à dispersão da luz branca pelas poeiras.

Sugere-se a reacção directa, executada na hotte (nicho) entre o cloreto de hidrogénio e o amoníaco no estado gasoso. Para o efeito aproximar da boca do frasco de ácido clorídrico concentrado um vareta em amónia ou vice-versa:



Material, equipamento e reagentes por turno

Material e equipamento	Unidades
Balança semi-analítica automática	1
Balões volumétricos (25, 50, 100, 150, 200 e 250 mL)	4 de cada
Caixas de Petri	2
Cartão ou cartolina opaca	1
Esguicho para água destilada	4
Espátula	4
Funil de vidro	4
Gobalé de 150 mL	4
Gobalé de 50 mL	8
Pipetas volumétricas (5, 10, 20, 25 e 50 ml)	4 de cada
Proveta de 10 mL	2
Vareta de vidro	4
Vidro de relógio	4

			<p>Reagentes</p> <p>Ácido clorídrico concentrado, tiosulfato de sódio pentaidratado, acetato de cálcio e etanol absoluto</p> <p>Sugestão para avaliação</p> <p>Cada grupo deverá apresentar, por escrito, os cálculos numéricos que fundamentam as etapas seguidas na preparação das soluções.</p>
39 90, 91	AH A1	13	<p>Consolidação de Conhecimentos</p> <p>Auto e Hetero-Avaliação</p>

FIM do 1º Período

Janeiro

L	D	Jan	Competências a Desenvolver
40 92, 93	T21	3	<p>2.4. O ozono na estratosfera 3(4) aulas</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Compreender o efeito da radiação na produção de ozono estratosférico ☛ Explicar o balanço O_2/O_3 na atmosfera em termos da fotodissociação de O_2 e de O_3 ☛ Explicar a importância do equilíbrio anterior para a vida na Terra ☛ Conhecer formas de caracterizar a radiação incidente numa superfície – filtros mecânicos e filtros químicos ☛ Interpretar o modo como actua um filtro solar ☛ Indicar o significado de “índice de protecção solar” ☛ Interpretar o significado de “camada do ozono” ☛ Discutir os resultados da medição da concentração do ozono ao longo do tempo, como indicador do problema da degradação da camada do ozono ☛ Interpretar o significado da frase “buraco da camada do ozono” em termos da diminuição da concentração daquele gás ☛ Compreender algumas razões para que essa diminuição não seja uniforme ☛ Indicar alguns dos agentes (naturais e antropogénicos) que podem provocar a destruição do ozono ☛ Indicar algumas consequências da diminuição do ozono estratosférico, para a vida na Terra
41 94,95	T22	7	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Indicar o significado da sigla CFC's, identificando os compostos a que ela se refere pelo nome e fórmula, como derivados do metano e do etano ☛ Aplicar a nomenclatura IUPAC a alguns alcanos e seus derivados halogenados
42 96, 97, 98	T23	8	<ul style="list-style-type: none"> ☛ Explicar por que razão os CFC's foram produzidos em larga escala, referindo as suas propriedades e aplicações ☛ Indicar alguns dos substitutos dos CFC's e suas limitações
43 99, 100	T24	10	<p>2.5. Moléculas na troposfera-espécies maioritárias (N_2, O_2, H_2O, CO_2) e espécies vestigiais (H_2, CH_4, NH_3) 4 aulas</p> <ul style="list-style-type: none"> ☛ Explicar a estrutura da molécula de O_2, utilizando o modelo de ligação covalente ☛ Comparar a estrutura da molécula de O_2 com a estrutura de outras moléculas da atmosfera tais como H_2 e N_2 (ligações simples, dupla e tripla)

			<ul style="list-style-type: none"> Interpretar os parâmetros de ligação - energia e comprimento- para as moléculas H₂, O₂ e N₂
44 101,102	T25	14	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar a energia de ligação com a reactividade das mesmas moléculas Interpretar o facto de o néon não formar moléculas Explicar a estrutura das moléculas de H₂O, utilizando o modelo de ligação covalente
45 103, 104, 105	T26	15	<ul style="list-style-type: none"> Explicar a estrutura das moléculas de NH₃, CH₄ e CO₂, utilizando o modelo de ligação covalente Interpretar o parâmetro ângulo de ligação nas moléculas de H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂ Representar as moléculas de H₂, O₂, N₂, H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂ na notação de Lewis
46 106, 107	T27	17	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar a nomenclatura IUPAC a algumas substâncias inorgânicas simples (ácidos, hidróxidos, sais e óxidos)
47 108, 109	T28	21	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar a geometria das moléculas H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂.
48 110, 111, 112	C5	22	Consolidação de Conhecimentos
49 113, 114	T29	24	<p>Situação energética mundial e degradação da energia (1 aula) (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> Analisar e comparar dados relativos a estimativas de “consumo” energético nas principais actividades humanas e reconhecer a necessidade de utilização de energias renováveis Indicar vantagens e inconvenientes da utilização de energias renováveis e não renováveis Associar a qualquer processo de transferência ou de transformação de energia um rendimento sempre inferior a 100% (degradação de energia)
50 115, 116	T30	28	<ul style="list-style-type: none"> Identificar factores que contribuem para o uso racional das fontes de energia: aproveitamento de subprodutos, reciclagem, reutilização e redução do consumo (redução da poluição)
51 117, 118, 119	P10 Al I	29	<p>Al I – Rendimento no aquecimento (1 aula)</p> <p>Questão problema</p> <p>Como poderemos aumentar o rendimento no aquecimento, quando cozinhamos?</p> <p>Pretende-se com esta actividade que o aluno reveja os seus conhecimentos sobre calor, temperatura, energia interna, potência, energia fornecida por um circuito eléctrico e rendimento num processo de aquecimento.</p> <p>Na discussão preliminar do trabalho, entre o professor e os alunos, é importante que estes explicitem as grandezas a medir e a controlar em cada ensaio, de modo a poderem confrontar os rendimentos obtidos quando utilizam massas de água e intervalos de tempo de aquecimento</p>

diferentes.

Os alunos deverão:

-  prever as alterações nas variações de energia interna e temperatura da água, quando se fornece a mesma quantidade de energia a diferentes massas de água;
-  montar um circuito eléctrico com uma resistência mergulhada em água de modo a determinar o rendimento neste processo de aquecimento;
-  explicitar a sensibilidade de cada instrumento de medida e as incertezas absolutas de leitura.

Objecto de ensino

-  Calor, temperatura e energia interna
-  Quantidade de energia necessária para fazer variar a temperatura de um corpo
-  Circuito eléctrico
-  Potência fornecida ($P = UI$); energia fornecida ($E = P \Delta t$)
-  Rendimento

Sugere-se a consulta dos endereços:

<http://www.ase.org/grenschoools/updates/update14.html>

<http://www.teenpower.net/demo/contact.html>

<http://www.energy.ca.gov/education/index.html>

Objectivos de aprendizagem

Esta actividade permitirá ao aluno saber:

-  Distinguir calor, temperatura e energia interna
-  Determinar a quantidade de energia necessária para aumentar a temperatura de uma certa massa de uma substância
-  Identificar os elementos constituintes de um circuito eléctrico e efectuar a sua montagem
-  Associar a cada elemento do circuito eléctrico a respectiva função
-  Determinar a potência fornecida por uma resistência eléctrica
-  Estabelecer balanços energéticos em sistemas termodinâmicos, identificando as parcelas que correspondem à energia útil e à energia dissipada no processo
-  Determinar o rendimento do processo

Competências a desenvolver pelos alunos

A2, A3, A4, A5

B3, B6, B8

C1 - C7

Material e equipamento por turno

Material e equipamento	Quantidades
Fonte de alimentação	4
Termómetro ou sensor de temperatura	4
Voltímetro	4
Interruptor	4
Gobelé com água	4
Resistência de aquecimento	4
Amperímetro	4
Cronómetro	4
Agitador	4
Balança	1
Fios de ligação e crocodilos	

			<p>Sugestões para avaliação</p> <p>Apresentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ uma tabela de registo dos resultados das medições efectuadas e os cálculos numéricos que justificam o valor do rendimento calculado; ☀ a interpretação do valor obtido para o rendimento; ☀ a resposta à questão problema colocada na actividade; ☀ resposta fundamentada, com base no confronto dos resultados obtidos pelos diversos grupos, à seguinte questão: Uma panela e um copo, ambos cheios de água a ferver, encontram-se à mesma temperatura? E possuem a mesma energia interna?
<p>52</p> <p>120, 121</p>	<p>T31</p>	<p>31</p>	<p>1. Conservação da energia (3 aulas) (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Identificar em processos de transferências e transformações de energia, o sistema, as fronteiras e as vizinhanças ☀ Caracterizar um sistema isolado como aquele cujas fronteiras não permitem trocas de energia com as vizinhanças ou em que estas não são significativas ☀ Identificar a energia cinética como a energia associada ao movimento ☀ Identificar a energia potencial como a energia resultante de interacções ☀ Identificar energia mecânica de um sistema como a soma das respectivas energias cinética e potencial

Fevereiro

L	D	Fev	Competências a Desenvolver
<p>53</p> <p>122, 123</p>	<p>T32</p>	<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Caracterizar a energia interna como propriedade de um sistema, resultante das diferentes acções entre os seus constituintes e dos seus respectivos movimentos ☀ Identificar trabalho e calor como quantidades de energia transferida entre sistemas ☀ Distinguir calor, trabalho e potência e explicitar os valores destas grandezas anteriores em unidades SI ☀ Identificar transferências de energia como trabalho, calor e radiação ☀ Caracterizar a radiação electromagnética pela sua frequência e/ou comprimento de onda ☀ Relacionar qualitativamente a energia da radiação com a frequência e comprimento de onda
<p>54</p> <p>124, 125, 126</p>	<p>C6</p>	<p>5</p>	<p>Consolidação de Conhecimentos</p>
<p>55</p> <p>127, 128</p>	<p>AV3</p>	<p>7</p>	<p>Testes Sumativo Nº 3</p>
<p>56</p> <p>129, 130</p>	<p>C7</p>	<p>14</p>	<p>Consolidação de Conhecimentos</p>

<p>57 131, 132</p>	<p>T33</p>	<p>18</p>	<ul style="list-style-type: none">  Interpretar o significado físico de conservação de uma grandeza  Interpretar fisicamente a Lei da Conservação da Energia  Aplicar a Lei da Conservação da Energia a situações do dia-a-dia, efectuando balanços energéticos
<p>58 133, 134, 135</p>	<p>P11 AL 1.1</p>	<p>19</p>	<p>AL 1.1 – Absorção e emissão de radiação (1 aula)</p> <p>Questões problema</p> <p>Porque é que as casas alentejanas são, tradicionalmente, caiadas de branco?</p> <p>Porque é que a parte interna de uma garrafa-termo é espelhada?</p> <p>Nesta actividade pretende-se que o aluno compare o poder de absorção de energia por radiação de superfícies diversas (uma superfície preta com uma superfície branca e uma superfície polida com uma superfície baça).</p> <p>Os alunos deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fazer incidir durante um certo intervalo de tempo, luz emitida por uma lâmpada de 100 W, sobre uma das faces de um cubo de Leslie e medir a elevação de temperatura do ar contido no cubo. • Proceder do mesmo modo para as outras faces, partindo das mesmas condições iniciais. • Explicitar a sensibilidade de cada instrumento de medida e as incertezas absolutas de leitura. <p>Na discussão preliminar do trabalho, entre o professor e os alunos, é importante que estes apresentem o planeamento do modo de registo e organização dos resultados das medições e explicitem as condições de trabalho dos diferentes grupos de modo que os resultados sejam comparáveis.</p> <p>Objecto de ensino</p> <ul style="list-style-type: none">  Emissão, absorção e reflexão de radiação  Equilíbrio térmico <p>Objectivos de aprendizagem</p> <p>Esta actividade permitirá ao aluno saber:</p> <ul style="list-style-type: none">  Analisar transferências e transformações de energia em sistemas  Relacionar o poder de absorção de radiação com a natureza das superfícies  Reconhecer que a radiação incidente num corpo pode ser parcialmente absorvida, reflectida ou transmitida  Relacionar as taxas de emissão e de absorção da radiação de um corpo com a diferença entre a sua temperatura e a do ambiente que o rodeia <p>Competências a desenvolver pelos alunos</p> <p>A2, A5, A7</p> <p>B2, B7, B8</p> <p>C1 - C7</p> <p>Material e equipamento por turno</p>

			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material e equipamento</th> <th>Quantidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cubo de Leslie</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Sensor de temperatura ou Termómetro (0° C a 50° C; 0,1°C)</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Reservatório pintado de branco</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Reservatório pintado de preto</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Reservatório espelhado</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Lâmpada de 100 W</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>O cubo de Leslie pode ser substituído por 4 reservatórios diferindo apenas nas características da superfície (branca e preta, de metal polido e baço). O traçado de gráficos de temperatura em função do tempo permite comparar as diferentes temperaturas de equilíbrio.</p> <p>Sugestões para avaliação</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Apresentar o registo dos dados obtidos experimentalmente, a respectiva interpretação e conclusões. ☀ Responder às questões formuladas inicialmente. 	Material e equipamento	Quantidades	Cubo de Leslie	4	Sensor de temperatura ou Termómetro (0° C a 50° C; 0,1°C)	4	Reservatório pintado de branco	4	Reservatório pintado de preto	4	Reservatório espelhado	4	Lâmpada de 100 W	4
Material e equipamento	Quantidades																
Cubo de Leslie	4																
Sensor de temperatura ou Termómetro (0° C a 50° C; 0,1°C)	4																
Reservatório pintado de branco	4																
Reservatório pintado de preto	4																
Reservatório espelhado	4																
Lâmpada de 100 W	4																
59 136, 137	T34	21	<p>2. Energia – do Sol para a Terra (5 aulas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Explicar que a temperatura média da Terra é em grande parte determinada pela radiação que ela recebe do Sol, mas que esta também emite energia, pois, caso contrário, ficaria cada vez mais quente ☀ Identificar um sistema termodinâmico como aquele em que são apreciáveis as variações de energia interna 														
60 138, 139	T35	25	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Indicar que todos os corpos irradiam energia ☀ Relacionar a potência total irradiada por uma superfície com a respectiva área e a quarta potência da sua temperatura absoluta (Lei de Stefan-Boltzmann) ☀ Identificar a zona do espectro electromagnético em que é máxima a potência irradiada por um corpo, para diversos valores da sua temperatura (deslocamento de Wien) ☀ Relacionar as zonas do espectro em que é máxima a potência irradiada pelo Sol e pela Terra com as respectivas temperaturas 														
61 140, 141, 142	T36	26	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Identificar situações de equilíbrio térmico ☀ Explicitar o significado da Lei Zero da Termodinâmica ☀ Explicar que, quando um sistema está em equilíbrio térmico com as suas vizinhanças, as respectivas taxas de absorção e de emissão de radiação são iguais 														
62 143, 144	T37	28	<ul style="list-style-type: none"> ☀ Determinar a temperatura média de equilíbrio radiativo da Terra com um todo a partir do balanço entre a energia solar absorvida e a energia da radiação emitida pela superfície da Terra e atmosfera ☀ Relacionar com o estudo feito em Química sobre “Espectros, radiações e energia” e “Interacção radiação-matéria”. ☀ Interpretar o valor real da temperatura média da Terra, a partir da absorção e reemissão de radiação por alguns gases presentes na atmosfera 														

Março

L	D		Competências a Desenvolver
63 145, 146	T38	4	2. A energia no aquecimento/arrefecimento de sistemas (7 aulas) <ul style="list-style-type: none"> ✓ Distinguir os mecanismos de condução e convecção ✓ Relacionar quantitativamente a condutividade térmica de um material com a taxa temporal de transmissão de energia como calor ✓ Distinguir materiais bons e maus condutores do calor com base em valores tabelados de condutividade térmica
64 147, 148, 149	C6	5	Consolidação de Conhecimentos
65 150, 151	Av4	7	Teste Sumativo
66 152, 153	T39	11	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Interpretar a 1ª Lei da Termodinâmica a partir da Lei Geral da Conservação da Energia ✚ Interpretar situações em que a variação de energia interna se faz à custa de trabalho, calor ou radiação ✚ Estabelecer balanços energéticos em sistemas termodinâmicos
67 154, 155, 156	AP12 AL 1.2	12	AL 1.2 - Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico (1 aula) <p>Questão problema</p> <p>Pretende-se instalar painéis solares fotovoltaicos de modo a produzir a energia eléctrica necessária ao funcionamento de um conjunto de electrodomésticos. Como proceder para que o rendimento seja máximo?</p> <p>Pretende-se com esta actividade que os alunos façam o estudo das condições de rendimento máximo de um painel fotovoltaico.</p> <p>Os alunos deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ fazer a montagem de um circuito com um painel solar (associação de células fotovoltaicas), um amperímetro, um reóstato e, nos terminais deste, um voltímetro. A resistência variável simulará a resistência equivalente do conjunto de aparelhos ligados em simultâneo. ✚ calcular a potência eléctrica (P) fornecida ao circuito para vários valores da resistência (R) e construir o gráfico $P=f(R)$, iluminando o painel com uma lâmpada fixa a uma certa distância. ✚ concluir, a partir do gráfico construído, que o rendimento do painel é máximo para um determinado valor da resistência utilizada. ✚ fazer o controlo de variáveis necessário para concluir sobre a potência eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico nas seguintes situações: <ul style="list-style-type: none"> ⊕ sem iluminação, com a iluminação normal do laboratório e com uma lâmpada extensa; ⊕ com a iluminação da lâmpada para várias inclinações relativamente ao painel;

☉ interpondo filtros adequados.

Objecto de ensino

☉ Radiação solar na produção de energia eléctrica - Painel fotovoltaico

Objectivos de aprendizagem

Esta actividade permitirá ao aluno saber:

- ☀ Explicitar que a conversão fotovoltaica da energia solar consiste na transformação de energia radiante numa diferença de potencial entre os polos do painel fotovoltaico
- ☀ Determinar a potência eléctrica fornecida por painel fotovoltaico
- ☀ Identificar a existência de uma resistência exterior que otimiza o rendimento de um painel fotovoltaico
- ☀ Explicar que, para maximizar o rendimento de um painel fotovoltaico, este deve estar orientado de forma a receber o máximo de radiação incidente (orientação a Sul e inclinação conveniente)
- ☀ Explicar que, para dimensionar um sistema de conversão fotovoltaico, é necessário ter em consideração a potência média solar recebida por unidade de superfície terrestre, durante o dia (ou número médio de horas de luz solar por dia) e a potência a debitar

Competências a desenvolver pelos alunos

A2, A3, A4, A5, A6, A7

B3, B6, B7, B8

C1 - C7

Material e equipamento por turno

Material e equipamento	Quantidades
Painel fotovoltaico	4
Reóstato	4
Amperímetro	4
Voltímetro	4
Lâmpada	4
Fios de ligação	

Sugestões para avaliação

- ☀ Apresentar possíveis soluções para o problema anterior, fundamentando-as com os resultados experimentais registados em tabelas e no gráfico.
- ☀ Estimar a área de painéis fotovoltaicos (associação de módulos) que seria necessária para o funcionamento diário, em simultâneo, de um conjunto determinado de electrodomésticos,
 - conhecendo o rendimento de cada painel e a potência solar média disponível por unidade de área da superfície terrestre (ou a potência útil fornecida por painel, área de iluminação deste e número médio de horas de luz solar por dia na região);
 - calculando a potência total correspondente ao funcionamento do conjunto, tendo em conta a potência de cada painel e a estimativa do tempo de funcionamento diário.

68

157,
158

AHA2

14

Consolidação de Conhecimentos
Auto e Hetero-Avaliação

FIM do 2º Período

Abril

L	D		Competências a Desenvolver
69 159, 160, 161	AP13 AL 1.3	2	<p>AL 1.3 – Capacidade térmica mássica (1 aula)</p> <p>Questões problema</p> <p><i>Porque é que no Verão a areia fica escaldante e a água do mar não?</i></p> <p><i>Porque é que os climas marítimos são mais amenos que os continentais?</i></p> <p>Ao realizar esta actividade, o aluno deverá consolidar o conceito de capacidade térmica mássica, compreendendo que é uma característica de um material que lhe confere propriedades específicas relativamente ao aquecimento e ao arrefecimento.</p> <p>A actividade consiste em determinar a capacidade térmica mássica de um material (alumínio, latão etc.), fornecendo uma certa quantidade de energia a um bloco calorimétrico de massa conhecida, através de uma resistência eléctrica colocada no seu interior.</p> <p>Os alunos deverão:</p> <ul style="list-style-type: none">  montar correctamente o circuito e usar os instrumentos de medida adequados à realização da experiência;  explicitar a sensibilidade de cada instrumento de medida e as incertezas absolutas de leitura;  fazer leituras correctas no amperímetro, no voltímetro, no termómetro e no cronómetro;  representar graficamente a temperatura do bloco, indicada pelo termómetro, em função do tempo, para determinar a variação de temperatura por unidade de tempo;  calcular a capacidade térmica mássica do metal;  comparar os valores da capacidade térmica mássica, obtidos experimentalmente, com os valores tabelados e calcular o desvio percentual, analisando causas e modos de o minimizar. <p>Na discussão preliminar do trabalho, entre o professor e os alunos, é fundamental que: os alunos prevejam a evolução da temperatura do metal no intervalo de tempo em que a resistência está ligada e imediatamente após ser desligada; analisem os factores que contribuem para minimizar a dissipação de energia do sistema; explicitem os cuidados a ter quando se repete a experiência.</p> <p>Objecto de ensino</p> <ul style="list-style-type: none">  Capacidade térmica mássica  Balanço energético <p>Objectivos de aprendizagem</p> <p>Esta actividade permitirá ao aluno saber:</p> <ul style="list-style-type: none">  Analisar transferências e transformações de energia num sistema  Estabelecer balanços energéticos em sistemas termodinâmicos, identificando as parcelas que correspondem à energia útil e à energia dissipada no processo  Associar o valor (alto ou baixo) da capacidade térmica mássica ao comportamento térmico do material  Aplicar o conceito de capacidade térmica mássica à interpretação de fenómenos do dia-a-dia

			<p>Competências a desenvolver pelos alunos</p> <p>A2, A4, A5, A6, A7</p> <p>B2, B3, B4, B8</p> <p>C1 - C7</p> <p>Para diminuir a taxa de dissipação de energia por condução e radiação, a resistência deve ser ligada num curto intervalo de tempo. Para melhorar o contacto térmico, quer com a resistência quer com o termómetro, deve ser colocado um pouco de glicerina no interior dos orifícios de cada bloco.</p> <p>Material e equipamento por turno</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material e equipamento</th> <th>Quantidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Balança</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Conjunto de blocos calorimétricos de metais diferentes</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Resistência de aquecimento (12 V, 50 W)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Termómetro (-10° C a 110° C) ou sensor de temperatura</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Amperímetro (0 - 5 A)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Voltímetro (0 - 15 V) ou (0 - 10 V)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Fonte de alimentação (0 - 12 V)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Reóstato</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Cronómetro</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Interruptor</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Fios de ligação</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Glicerina</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugestões para avaliação</p> <p>🚩 Elaborar um relatório referente à actividade realizada que inclua a resposta às questões formuladas inicialmente.</p>	Material e equipamento	Quantidades	Balança	1	Conjunto de blocos calorimétricos de metais diferentes	4	Resistência de aquecimento (12 V, 50 W)	4	Termómetro (-10° C a 110° C) ou sensor de temperatura	4	Amperímetro (0 - 5 A)	4	Voltímetro (0 - 15 V) ou (0 - 10 V)	4	Fonte de alimentação (0 - 12 V)	4	Reóstato	4	Cronómetro	4	Interruptor	4	Fios de ligação		Glicerina	
Material e equipamento	Quantidades																												
Balança	1																												
Conjunto de blocos calorimétricos de metais diferentes	4																												
Resistência de aquecimento (12 V, 50 W)	4																												
Termómetro (-10° C a 110° C) ou sensor de temperatura	4																												
Amperímetro (0 - 5 A)	4																												
Voltímetro (0 - 15 V) ou (0 - 10 V)	4																												
Fonte de alimentação (0 - 12 V)	4																												
Reóstato	4																												
Cronómetro	4																												
Interruptor	4																												
Fios de ligação																													
Glicerina																													
70 162 163	T40	4	✓ Calcular o rendimento de processos de aquecimento/arrefecimento																										
71 164, 165	T41	8	✓ Explicitar que os processos que ocorrem espontaneamente na Natureza se dão sempre num determinado sentido – o da diminuição da energia útil do Universo (2ª Lei da Termodinâmica)																										
72 166, 167, 168	C7	9	Consolidação de Conhecimentos																										
73 169 170	C8	11	Consolidação de Conhecimentos																										
74 171 172	C9	15	Consolidação de Conhecimentos																										

<p>75</p> <p>173</p> <p>174</p> <p>175</p>	<p>AP14</p> <p>AL 1.4</p>	<p>16</p>	<p>AL 1.4 – Balanço energético num sistema termodinâmico (1 aula)</p> <p>Problema: Com o material indicado, tentar conceber experiências que permitam dar resposta às seguintes questões:</p> <p><i>Para arrefecer um copo de água será mais eficaz colocar nele água a 0 °C ou uma massa igual de gelo à mesma temperatura?</i></p> <p><i>Qual a temperatura final da água nas duas situações, após ter decorrido o intervalo de tempo necessário para fundir toda a massa de gelo utilizada?</i></p> <p>Sugestões: Que transferências de energia ocorrem? Como se pode medir a quantidade de energia cuja transferência provoca a diminuição de temperatura a que se encontra a água?</p> <p>Com esta actividade pretende-se que o aluno resolva um problema através da planificação e execução de uma experiência em laboratório. Trata-se de um problema cujas etapas de resolução experimental devem incidir no modelo proposto e estudado no trabalho laboratorial da componente de Química (AL 0.0).</p> <p>Na discussão preliminar do trabalho, entre os alunos e o professor, este deverá apreciar as propostas dos vários grupos e evidenciar a necessidade de estabelecerem o balanço energético do sistema. Para tal é necessário que disponibilize informação sobre a quantidade de energia envolvida na fusão do gelo, interpretando a energia necessária à mudança de estado físico de uma unidade de massa de uma substância como uma característica desta.</p> <p>Sugere-se que o gelo a utilizar seja fragmentado e colocado numa tina com água, algum tempo antes de se realizar a experiência. Deste modo, a temperatura no interior do gelo, em contacto com a água, aproxima-se mais da temperatura única de 0°C .</p> <p>Objecto de ensino</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mudanças de estado físico • Energia necessária para fundir uma certa massa de uma substância • Balanço energético <p>Objectivos de aprendizagem</p> <p>Esta actividade permitirá ao aluno saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificar mudanças de estado físico: fusão, vaporização, condensação, solidificação e sublimação • identificar a quantidade de energia necessária à mudança de estado físico de uma unidade de massa de uma substância como uma característica desta associar o valor, positivo ou negativo, da quantidade de energia envolvida na mudança de estado físico, às situações em que o sistema recebe energia ou transfere energia para as vizinhanças, respectivamente • estabelecer um balanço energético, aplicando a Lei da Conservação da Energia
--	----------------------------------	-----------	--

			<p>Competências a desenvolver pelos alunos</p> <p>A1, A5, A7</p> <p>B1, B2, B3, B8</p> <p>C1 - C7</p> <p>Material e equipamento por turno</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material e equipamento</th> <th>Quantidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Termómetro (-10° C a 50° C; 0,1°C) ou sensor de temperatura</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Gobelé</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Balança eléctrica</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Cubos de gelo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Água</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Papel absorvente</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugestões para avaliação</p> <p>Cada grupo deverá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • apresentar uma síntese das várias etapas que conduziram à resolução do problema proposto; • confrontar os valores da temperatura final da água obtidos experimentalmente com os valores obtidos por resolução teórica da mesma situação, usando valores tabelados fornecidos pelo professor. 	Material e equipamento	Quantidades	Termómetro (-10° C a 50° C; 0,1°C) ou sensor de temperatura	4	Gobelé	4	Balança eléctrica	1	Cubos de gelo		Água		Papel absorvente	
Material e equipamento	Quantidades																
Termómetro (-10° C a 50° C; 0,1°C) ou sensor de temperatura	4																
Gobelé	4																
Balança eléctrica	1																
Cubos de gelo																	
Água																	
Papel absorvente																	
76 176, 177	T42	18	<p>1. Transferências e transformações de energia em sistemas complexos – aproximação ao modelo da partícula material (4 aulas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Analisar as principais transferências e transformações de energia que ocorrem num veículo motorizado, identificando a energia útil e a dissipada ❖ Identificar um veículo motorizado como um sistema mecânico e termodinâmico (complexo) ❖ Identificar, no sistema de travagem, as forças de atrito como forças dissipativas (degradação de energia) 														
77 178, 179	T43	22	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Associar a acção das forças dissipativas num sistema complexo com variações de energia mecânica e interna 														
78 180, 181, 182	T51	23	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Explicar, a partir de variações de energia interna, que, para estudar fenómenos de aquecimento, não é possível representar o sistema por uma só partícula – o seu centro de massa ❖ Identificar as aproximações feitas quando se representa um veículo pelo seu centro de massa ❖ Identificar a força eficaz como a componente da força responsável pelo trabalho realizado sobre o centro de massa do sistema. 														
79 183, 184	T52	29	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Indicar as condições para que a acção de uma força contribua para um aumento ou diminuição de energia do centro de massa do sistema em que actua. ❖ Calcular o trabalho realizado por uma força constante qualquer que seja a sua direcção em relação à direcção do movimento ❖ Reconhecer que, no modelo do centro de massa, a acção das forças dissipativas se traduz apenas numa diminuição de energia mecânica. 														
80 185,	C11	30	Consolidação de Conhecimentos														

186, 187			
-------------	--	--	--

Maio

L	D		Competências a Desenvolver
81 188, 189	Av5	2	Teste Sumativo
82 190, 191	C12	6	Consolidação de Conhecimentos
83 192, 193, 194	AP15 AL 2.1	7	<p>AL 2.1 – Energia cinética ao longo de um plano inclinado (1 aula)</p> <p>Questão problema</p> <p><i>Um carro encontra-se parado no cimo de uma rampa. Acidentalmente é destravado e começa a descer a rampa. Como se relaciona a energia cinética do centro de massa do carro com a distância percorrida ao longo da rampa?</i></p> <p>Nesta actividade, pretende-se que o aluno calcule a energia cinética de um carrinho em vários pontos da trajectória ao longo de uma rampa, quando abandonado na sua parte superior, de modo a relacionar a energia cinética com a distância percorrida, utilizando um gráfico.</p> <p>Os alunos deverão:</p> <ul style="list-style-type: none">  planear a experiência de modo que as velocidades instantâneas sejam determinadas experimentalmente a partir de medições de velocidades médias em intervalos de tempo muito curtos.  construir e interpretar um gráfico da energia cinética em função da distância percorrida. <p>O professor deverá discutir, previamente com os alunos, quais as grandezas a medir directamente, os erros que as afectam e o modo de os minimizar.</p> <p>Objecto de ensino</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidade instantânea • Energia cinética <p>Objectivos de aprendizagem</p> <p>Esta actividade permitirá ao aluno saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar velocidades em diferentes pontos de um percurso • Calcular valores da energia cinética

			<p>Competências a desenvolver pelos alunos</p> <p>A2, A3, A4, A5, A7</p> <p>B4, B7, B8</p> <p>C1 - C7</p> <p>Material e equipamento por turno</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material e equipamento</th> <th>Quantidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plano inclinado</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Conjunto carrinho + (marcador de tempo e posição ou digitímetro + célula fotoelétrica)</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugestões para avaliação.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada grupo deve apresentar o gráfico construído e, a partir dele, prever e esboçar novos gráficos em que a massa dos carrinhos seja metade ou dupla da massa do carrinho utilizado e na situação de o carrinho iniciar o movimento com uma certa velocidade. 	Material e equipamento	Quantidades	Plano inclinado	4	Conjunto carrinho + (marcador de tempo e posição ou digitímetro + célula fotoelétrica)	4
Material e equipamento	Quantidades								
Plano inclinado	4								
Conjunto carrinho + (marcador de tempo e posição ou digitímetro + célula fotoelétrica)	4								
86 195, 196	C13	9	Consolidação de Conhecimentos						
87 197, 198	T53	13	<p>2. A energia de sistemas em movimento de translação (8 aulas)</p> <p> Aplicar o teorema da energia cinética em movimentos de translação, sob a acção de forças constantes</p>						
88 199, 200, 201	C14	14	Consolidação de Conhecimentos						
89 202, 203	T54	16	<p> Calcular o trabalho realizado pelo peso, entre dois pontos, em percursos diferentes, identificando o peso como força conservativa</p>						
90 204, 205	T55	20	<p> Relacionar o trabalho realizado pelo peso com a variação da energia potencial gravítica</p>						
91 206, 207, 208	AP16 AL 2.2	21	<p>AL 2.2 – Bola saltitona (1 aula)</p> <p>Questão problema</p> <p>Existirá alguma relação entre a altura a que se deixa cair uma bola e a altura atingida no primeiro ressalto?</p> <p>A actividade consiste em deixar cair de alturas diferentes bolas de massas e elasticidades</p>						

diversas e medir a altura atingida no primeiro ressalto. Pretende-se que os alunos, para além da análise das considerações energéticas sobre o sistema em estudo, reforcem competências experimentais como:

- ✚ medição de uma grandeza (valor mais provável, incerteza...)
- ✚ construção de um gráfico a partir de um conjunto de valores experimentais
- ✚ interpolação e extrapolação

Os alunos deverão:

- ✚ planear a experiência, indicando as variáveis a medir e a controlar, bem como o modo de recolha e registo dos dados.
- ✚ construir, com os dados experimentais recolhidos, um gráfico da altura de ressalto em função da altura de queda, traçando a recta que melhor se adapta ao conjunto dos valores registados.
- ✚ relacionar o declive da recta com o coeficiente de restituição na colisão da bola com o chão.
- ✚ comparar os resultados obtidos pelos diversos grupos e interpretar as diferenças em termos da elasticidade do material de que são feitas as bolas.

Cada grupo deverá realizar a experiência com uma bola de massa e elasticidade diferentes das dos outros.

Objecto de ensino

- Transferências e transformações de energia

Objectivos de aprendizagem

Esta actividade permitirá ao aluno saber:

- ✚ Identificar transferências e transformações de energia num sistema
- ✚ Aplicar a Lei da Conservação da Energia
- ✚ Identificar a dissipação de energia num sistema
- ✚ Relacionar o valor do coeficiente de restituição com uma determinada dissipação de energia e com a elasticidade dos materiais.

Competências a desenvolver pelos alunos

A1, A2, A3, A5, A7

B1, B2, B6, B8

C1 - C7

Material e equipamento por turno

Material e equipamento	Quantidades
Bolas com diferentes elasticidades	4
Fita métrica ou régua ou sensor de posição	4

Sugestões para avaliação

O aluno deverá:

- Prever, usando o gráfico previamente traçado, a altura do primeiro ressalto de uma bola ao cair de uma altura não experimentada anteriormente. Realizar a experiência e comparar os dois valores. Indicar se as medições efectuadas foram precisas e como minimizar as fontes de erro.

			<ul style="list-style-type: none"> • Comparar os valores obtidos na questão anterior pelos vários grupos e interpretar possíveis diferenças. • Tendo em conta a Lei da Conservação da Energia, justificar por que é que a bola não subiu até à altura de que caiu. <p>O coeficiente de restituição é definido apenas para o caso de colisões com um alvo que se possa considerar fixo.</p>
92 209, 210	C15	23	Consolidação de Conhecimentos
93 211, 212	AV6	27	Teste Sumativo
94 213, 214, 215	T56	28	Consolidação de Conhecimentos <ul style="list-style-type: none"> ✚ Indicar que o valor da energia potencial gravítica num ponto só é conhecido se for estabelecido um nível de referência ✚ Explicitar que, se num sistema só actuam forças conservativas e/ou forças que não realizem trabalho, a energia mecânica permanece constante ✚ Relacionar a variação de energia mecânica de um sistema com o trabalho realizado por forças não conservativas
95 216, 217	T57	30	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Analisar situações do dia-a-dia sob o ponto de vista da conservação da energia mecânica

Junho

L	D	Jun	Competências a Desenvolver
96 218 219	T58	3	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Calcular rendimentos em sistemas mecânicos ✚ Relacionar a dissipação de energia com um rendimento de sistemas mecânicos inferior a 100%
97 220, 221, 222	AP17 AL 2.3	4	AL 2.3 – O atrito e a variação de energia mecânica (1 aula) <p>Questão problema</p> <p>Pretende-se projectar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uma rampa para fazer deslizar materiais de construção, de uma certa altura para o interior de um camião. - um escorrega que permita a uma criança deslizar com facilidade, mas que a force a parar na parte final, antes de sair.

Que materiais poderão ser utilizados nas superfícies de cada rampa?

Pretende-se, nesta actividade, que o aluno faça as medições das grandezas necessárias para calcular a variação de energia mecânica de um bloco que desliza ao longo de uma rampa, partindo do repouso.

Para poderem comparar o efeito das forças de atrito, todos os grupos devem realizar a experiência variando os materiais das superfícies em contacto no deslizamento, para uma mesma inclinação da rampa.

Os alunos deverão consultar tabelas de coeficientes de atrito cinético para ajudar a solucionar as situações problema. Devem interpretar o coeficiente de atrito como uma propriedade característica das superfícies de dois materiais em contacto, do qual depende directamente a força de atrito. Não se pretende com esta actividade estabelecer experimentalmente a relação entre a força de atrito e a reacção normal, preferindo que o aluno seja sensibilizado para situações do dia-a-dia em que é vantajoso eliminar o efeito do atrito e outras em que este efeito é indispensável. No entanto, o professor deverá levar os alunos a relacionar qualitativamente a força de atrito com a compressão exercida na superfície. Para isso, deverá explorar situações de deslizamento entre superfícies idênticas de corpos de pesos diferentes, para determinada inclinação da rampa, e do mesmo corpo sobre rampas com diversas inclinações.

Objecto de ensino

- ✿ Trabalho realizado pela resultante das forças que actuam sobre um corpo.
- ✿ Dissipação de energia por efeito das forças de atrito
- ✿ Força de atrito e coeficiente de atrito cinético
- ✿ Variação de energia mecânica
- ✿ Vantagens e desvantagens do atrito

Objectivos de aprendizagem

Esta actividade permitirá ao aluno saber:

- ✿ Medir valores de velocidades
- ✿ Relacionar a variação de energia mecânica de um sistema com o trabalho realizado por forças de atrito
- ✿ Explicar que as forças de atrito resultam de interacções entre as superfícies em contacto
- ✿ Identificar o coeficiente de atrito cinético como uma característica de dois materiais em contacto, em movimento relativo
- ✿ Relacionar a força de atrito com o coeficiente de atrito cinético e a compressão exercida na superfície de deslizamento
- ✿ Identificar situações do dia-a-dia em que o atrito é vantajoso ou prejudicial

Competências a desenvolver pelos alunos

A2, A3, A4, A5, A6, A7

B2, B8

C1 - C7

Material e equipamento por turno

			Material e equipamento	Quantidades
			Balança eléctrica	4
			Calha metálica e suporte para a inclinar	4
			Bloco	4
			Célula fotoeléctrica	4
			Digitímetro	4
			Fios de ligação	
			Sugestões para avaliação	
			<ul style="list-style-type: none"> Com base nas conclusões experimentais, os alunos devem fundamentar possíveis soluções dos problemas propostos. 	
98 223, 224	AHA3	6	Consolidação de Conhecimentos Auto e Hetero-Avaliação	

Código de competências a desenvolver pelos alunos através da preparação, realização e avaliação de actividades práticas

A - Competências do tipo processual

- A1. Seleccionar material de laboratório adequado a uma actividade experimental
- A2. Construir uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de uma descrição
- A3. Identificar material e equipamento de laboratório e explicar a sua utilização/função
- A4. Manipular com correcção e respeito por normas de segurança, material e equipamento
- A5. Recolher, registar e organizar dados de observações (quantitativos e qualitativos) de fontes diversas, nomeadamente em forma gráfica
- A6. Executar, com correcção, técnicas previamente ilustradas ou demonstradas
- A7. Exprimir um resultado com um número de algarismos significativos compatíveis com as condições da experiência e afectado da respectiva incerteza absoluta.

B - Competências do tipo conceptual

- B1. Planear uma experiência para dar resposta a uma questão - problema
- B2. Analisar dados recolhidos à luz de um determinado modelo ou quadro teórico
- B3. Interpretar os resultados obtidos e confrontá-los com as hipóteses de partida e/ou com outros de referência
- B4. Discutir os limites de validade dos resultados obtidos respeitantes ao observador, aos instrumentos e à técnica usados
- B5. Reformular o planeamento de uma experiência a partir dos resultados obtidos
- B6. Identificar parâmetros que poderão afectar um dado fenómeno e planificar modo(s) de os controlar
- B7. Formular uma hipótese sobre o efeito da variação de um dado parâmetro
- B8. Elaborar um relatório (ou síntese, oralmente ou por escrito, ou noutros formatos) sobre uma actividade experimental por si realizada
- B9. Interpretar simbologia de uso corrente em Laboratórios de Química (regras de segurança de pessoas e instalações, armazenamento, manipulação e eliminação de resíduos).

C - Competências do tipo social, atitudinal e axiológico

- C1. Desenvolver o respeito pelo cumprimento de normas de segurança: gerais, de protecção pessoal e do ambiente
- C2. Apresentar e discutir na turma propostas de trabalho e resultados obtidos
- C3. Utilizar formatos diversos para aceder e apresentar informação, nomeadamente as TIC
- C4. Reflectir sobre pontos de vista contrários aos seus
- C5. Rentabilizar o trabalho em equipa através de processos de negociação, conciliação e acção conjunta, com vista à apresentação de um produto final
- C6. Assumir responsabilidade nas suas posições e atitudes
- C7. Adequar ritmos de trabalho aos objectivos das actividades.

ANEXO V – Protocolo da atividade laboratorial do 7.º A



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA
Ciências Físico-Químicas
7º ano de escolaridade - Turma A
2012-2013

SEPARAÇÃO DE COMPONENTES DE MISTURAS

A maioria dos materiais que nos rodeiam são misturas de substâncias. Muitas dessas substâncias são úteis no dia a dia, não só como matérias-primas, mas também para outros fins. É, pois, importante recorrer a técnicas que permitam separar essas substâncias para depois poderem ser utilizadas.

Há muitas técnicas para separar os constituintes de uma mistura. Todas essas técnicas envolvem **processos físicos**, isto é, processos de separação em que a natureza das substâncias que constituem a mistura não se altera.

A técnica escolhida depende do tipo de mistura, da sua composição, das propriedades dos seus componentes e do fim a que se destinam.

Como proceder para separar os componentes de uma mistura?

Mistura A

Água e Terra

1. **Indica** qual ou quais os processos de separação que irás utilizar.

2. **Indica** o material necessário a esta separação.

3. **Descreve** o procedimento experimental que te permite separar os componentes.

4. **Executa** experimentalmente o procedimento descrito, de forma a separares os dois componentes da mistura.

Mistura B
Água e Azeite

1. **Indica** qual ou quais os processos de separação que irás utilizar.

2. **Indica** o material necessário a esta separação.

3. **Descreve** o procedimento experimental que te permite separar os componentes.

4. **Indica** qual dos componentes é o mais denso.

5. **Indica** qual dos componentes será o primeiro a sair da ampola de decantação.

6. **Executa** experimentalmente o procedimento descrito, de forma a separares os dois componentes da mistura.

7. **Elabora** um esquema de montagem.

Mistura C

Limalha de ferro, areia e sal

1. **Indica** qual ou quais os processos de separação que irás utilizar.

2. **Indica** o material necessário a esta separação.

3. **Descreve** o procedimento experimental que te permite separar os componentes.

4. **Indica** qual dos componentes tem propriedades magnéticas.

5. **Executa** experimentalmente o procedimento descrito, de forma a separares os dois componentes da mistura.

Mistura D

Tinta preta de um marcador

1. **Indica** qual ou quais os processos de separação que irás utilizar.

2. **Indica** o material necessário a esta separação.

3. **Descreve** o procedimento experimental que te permite separar os componentes.

4. **Executa** experimentalmente o procedimento descrito, de forma a separares os dois componentes da mistura.

ANEXO VI – Protocolo da atividade laboratorial do 9.º A (n.º 1)



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

Ciências Físico-Químicas

9º ano de escolaridade - Turma A

Protocolo de Aula Experimental

Tema D: Viver Melhor na Terra

Unidade 1. : Em Trânsito

Subunidade 1.4. : Forças e Movimentos



Em Física, uma força é uma grandeza vetorial que pode exercer uma ação à distância ou em contato sobre um corpo. A força alterar o estado de repouso ou movimento do corpo onde atua, alterar a sua direção e/ou valor de velocidade podendo até deformar o corpo. Uma força não se vê no entanto, podem ser detetados os seus efeitos.

A intensidade de uma força pode ser medida utilizando o dinamómetro e sua unidade, de acordo com o Sistema Internacional é o Newton (N). Quando existem mais do que uma força a atuar sobre o mesmo corpo, a única força cujo efeito é equivalente ao efeito das forças componentes designa-se por força resultante (F_r). A força resultante é assim o resultado da soma de todas as forças que atuam, em simultâneo, sobre um mesmo corpo e as suas características dependem das características das várias forças atuantes.

Independentemente da natureza das forças que atuam num corpo a resultante das forças é proporcional à aceleração adquirida pelo corpo, sendo a massa do corpo a constante de proporcionalidade. No caso particular da queda livre, a única força que atua sobre o corpo é o seu peso.

ATIVIDADE 1

Determinação da resultante das forças

Material

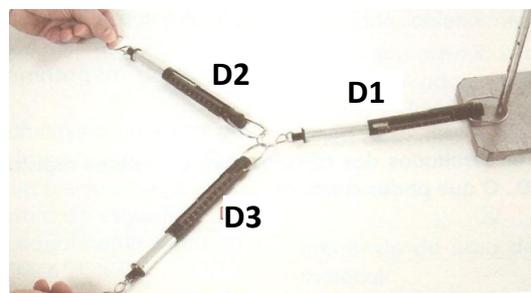
- ✓ Suporte universal
- ✓ 3 dinamômetros
- ✓ Folha de papel branco
- ✓ Transferidor

Procedimento

Observar os dinamômetros e anotar, no quadro seguinte, os seus valores de alcance e o valores da menor divisão da escala.

	Alcance /N	Valor da menor divisão da escala /N
D1		
D2		
D3		

- Colocar a folha de papel sobre a mesa
- Colocar o suporte universal sobre a folha
- Prender um dos dinamômetros ao suporte
- Fazer a montagem seguinte:
- Traçar no papel, a partir da extremidade do dinamômetro, duas linhas perpendiculares entre si.



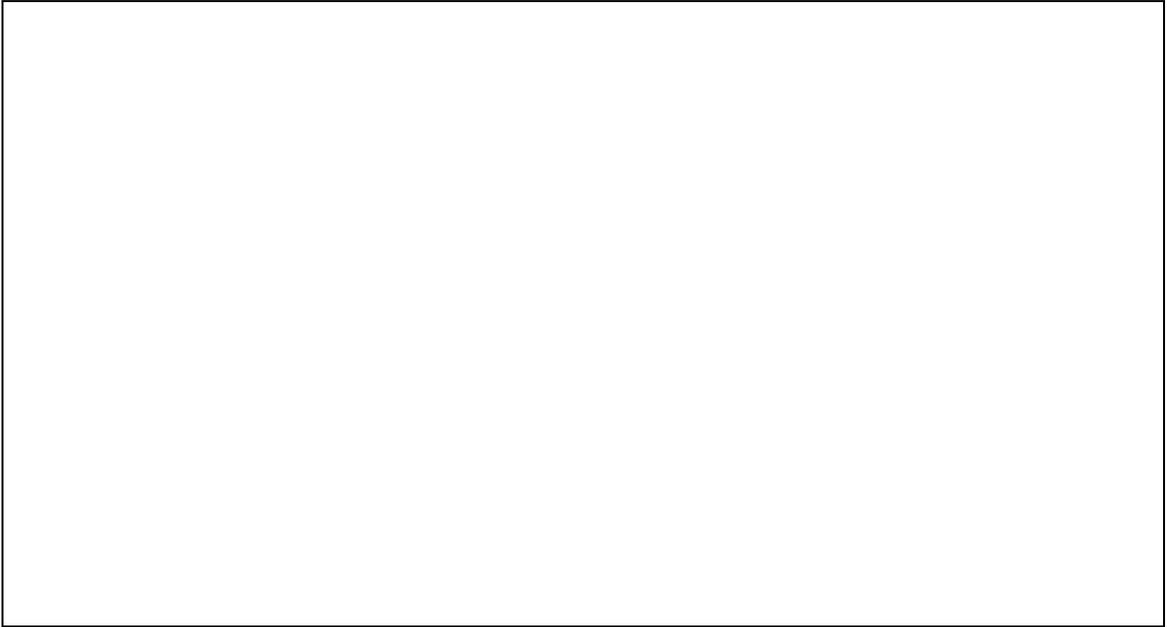
- Puxar os dinamômetros e registrar os diferentes valores obtidos em cada um dos aparelhos.
-

1. Regista as observações no quadro seguinte

Valor da força registado no dinamómetro D1 /N	Valor da força registado no dinamómetro D2 /N	Valor da força registado no dinamómetro D3 /N

2. Determina, analiticamente, o valor da resultante das forças medidas por D2 e D3.

**3. Compara os resultados dos cálculos com os valores registados pelo dinamómetro
D1. O que podes concluir?**

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their conclusions based on the comparison of calculated results with dynamometer readings.

ATIVIDADE 2

Lei Fundamental da Dinâmica

Material

- ✓ 1 suporte universal
- ✓ 1 dinamômetro
- ✓ 1 balança
- ✓ 4 corpos de massas diferentes

Procedimento

- a. Selecionar um dos corpos.
- b. Medir a massa do corpo utilizando a balança.
- c. Anotar os valores medidos no quadro seguinte.

Corpo	Massa /kg
1	
2	
3	
4	

- d. Suspender o dinamômetro no suporte universal.
- e. Suspender o corpo selecionado no dinamômetro e registrar o valor medido pelo dinamômetro.

Corpo	Valor medido pelo dinamômetro /(N)
1	
2	
3	
4	

f. Repetir o procedimento para cada um dos corpos

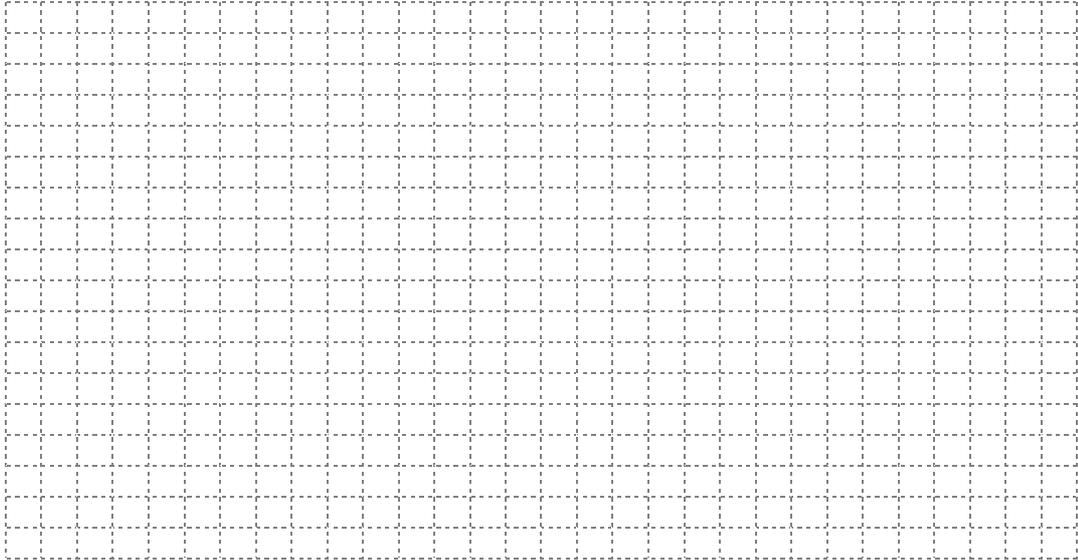
1. Completa o quadro seguinte:

Corpo	Massa /(kg)	Peso teórico /(N)	Peso experimental /(N)
1			
2			
3			
4			

Cálculos auxiliares

2. Compara o valor experimental lido no dinamómetro com o valor teórico determinado. O que se pode concluir?

3. Representa graficamente o os valores lidos no dinamómetro para cada corpo e a respetiva massa.



4. Qual a grandeza física a que corresponde o valor do declive (inclinação) da recta obtida gráficamente?



ATIVIDADE 3

DUAS GARRAFAS E UMA NOTA

Material

- ✓ 2 Garrafas de vidro;
- ✓ 1 Nota

Procedimento

1. Encher uma das garrafas com água.
2. Colocar a garrafa cheia de água, virada para baixo, sobre a outra garrafa com uma nota entre elas.
3. Tirar rapidamente a nota.

1. Regista o que observaste.
 2. Com os conhecimentos que já possúis explica o que sucedeu. Em que Lei de Newton te baseaste?
-

ATIVIDADE 4

BALÃO A JATO

Material

- ✓ Fio de Nylon comprido
- ✓ 1 palhinha
- ✓ Fita-cola
- ✓ Balão de borracha
- ✓ Mola

Procedimento

1. Encher o balão com ar e amarrá-lo à mola.
2. Prender a palhinha ao balão com fita cola.
3. Enfiar a palhinha no fio de nylon que previamente colocámos num local alto.
4. Prender a outra extremidade do fio à cadeira.
5. Retirar a mola e observar.

1. Regista o que observaste.
 2. Representa as forças que atuam no balão e no ar que dele sai durante o movimento.
 3. Com os conhecimentos que já possúis explica o que sucedeu. Em que Lei de Newton te baseaste?
-

ANEXO VII - Protocolo da atividade laboratorial do 9.º A (n.º 2)



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

Ciências Físico – Químicas

9.º A

Protocolo de Aula Laboratorial



Introdução

“Porque razão alguns corpos flutuam na água e outros não?”

Foi há mais de dois mil anos que o sábio grego Arquimedes descobriu que quando mergulhamos um objeto num fluido (gás ou líquido), ele fica sujeito a uma força aplicada pelo fluido de direção vertical e sentido de baixo para cima designada por impulsão (\vec{I}).

Arquimedes constata ainda, através da Lei com o seu nome, que a intensidade da força de impulsão é igual ao valor do peso do volume de fluido deslocado pelo corpo submerso.

Quando a intensidade do peso real do corpo é superior à intensidade da força de impulsão que o fluido exerce no corpo, este afunda e o seu peso aparente (força resultante) tem o sentido de cima para baixo. Se a intensidade do peso real do corpo for inferior à intensidade da força de impulsão o corpo sobe no fluido e o peso aparente terá sentido de baixo para cima. Se ambas as intensidades do peso real e impulsão forem iguais o corpo está em suspensão no fluido e o peso aparente será nulo.

$$P_{real} = Impulsão + P_{aparente}$$

Atividade n.º 1 – Descobrimo a impulsão

Material necessário:

- ✓ Dinamómetro
- ✓ Suporte Universal
- ✓ Copos de precipitação
- ✓ Corpo
- ✓ Água
- ✓ Balança
- ✓ Tina

Procedimento:

1.ª Parte

- ✓ Suspende o corpo no dinamómetro e regista o valor real do seu peso.
- ✓ Mergulha totalmente o corpo num copo de precipitação com água e regista, na tabela 1, a intensidade da força observada no dinamómetro (peso aparente).

Tabela 1- Registo de observações

Corpo	Peso real (N)	Peso aparente (N)

✓ Questões:

- a) O valor registado é igual nas duas situações? A que se deve essa semelhança/diferença?



- b) Demonstra, através de calculos, o valor da intensidade da força de impulsão e caracteriza-a.



2.ª Parte

- ✓ Medir a massa de uma tina e registar o valor, na tabela 2.
- ✓ Colocar um copo de precipitação no interior da tina.
- ✓ Encher o copo de precipitação com água até ao máximo possível.
- ✓ Colocar o mesmo corpo utilizado anteriormente no copo de precipitação.
- ✓ Medir a massa de água que verteu para a tina registando-o na tabela 2.

Tabela 2 - Registo de observações

Corpo	Massa da tina (g)	Massa da tina + água (g)

✓ Questões:

- a) Demonstra, através de calculos, o valor da intensidade da força de impulsão. Que conclusões podes retirar sobre o valor obtido, tendo em conta a 1.ª parte da experiência ?

- b) Em que Lei te baseaste para responder à alínea anterior ? Enuncia-a

Atividade n.º 2 – Fatores de que depende a impulsão.

Material necessário:

- ✓ Dinamómetro
- ✓ Suporte Universal
- ✓ Copos de precipitação
- ✓ Corpo
- ✓ Balança
- ✓ Água
- ✓ Água salgada
- ✓ Plasticina
- ✓ Tina

Procedimento:

1.ª parte

- ✓ Suspender o corpo no dinamómetro e registar o valor obtido para o peso real.
- ✓ Mergulhar totalmente o corpo num copo de precipitação com água e registar o valor obtido para o peso aparente.
- ✓ Mergulhar, da mesma forma, o mesmo corpo num copo de precipitação com água salgada e registar o valor obtido no dinamómetro para peso aparente.

Corpo	Peso real (N)	Peso aparente em água (N)	Peso aparente em água salgada (N)

✓ Questões:

a) Em qual dos fluidos foi menor o peso aparente do corpo ?

b) Em qual dos fluidos foi maior a impulsão sentida pelo corpo?

c) O que podes concluir através da análise das observações efetuadas ?

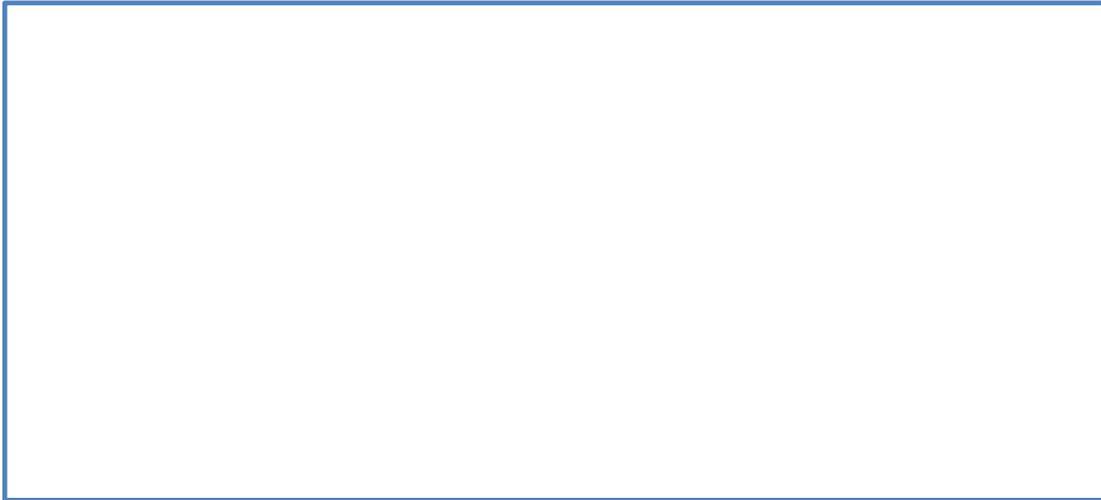
2.ª Parte

- ✓ Moldar uma bola de plasticina e colocá-la numa tina com água. Observar o que sucede.
- ✓ Moldar a bola de plasticina anterior agora numa forma de “concha” e colocá-la na tina com água. Observar novamente o que sucede.
- ✓ Questões:

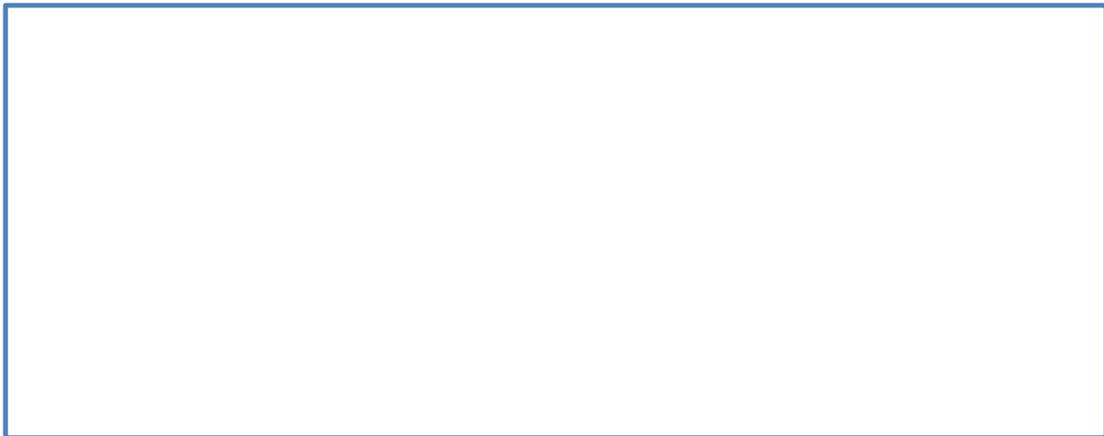
a) Explica de forma sucinta, aquilo que observaste.

b) Que característica do corpo variou para que ocorresse o observado? Que característica do corpo se manteve constante ?

c) O que podes concluir do que observas-te? Refere situações que conheças onde ocorre o mesmo fenómeno (podes recorrer ao manual).



d) Elabora uma atividade n.º 3 em que demonstres que a impulsão não depende do peso do corpo.



Elementos do grupo:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

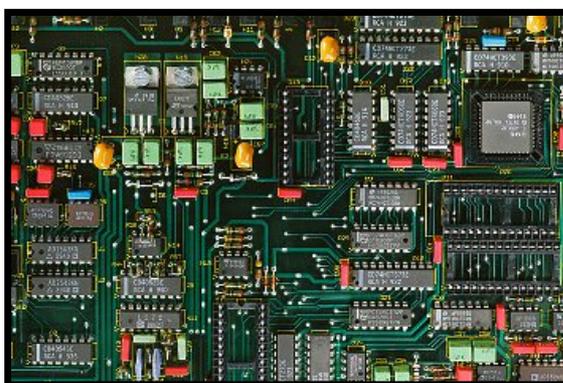
ANEXO VIII - Protocolo da atividade laboratorial dos 9.º A e B (n.º 3)



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FÁRIA
Ciências Físico-Químicas
9º ano de escolaridade - Turmas A e B
2012-2013

Protocolo Laboratorial

Circuitos Eletrónicos



A tecnologia inteligente

Regular o funcionamento de uma máquina e controlar a execução automática de um programa são hoje operações frequentes em diversas atividades de diferentes domínios: desde as comunicações, transportes, informática, indústria, robótica, investigação científica, aos sistemas de segurança e à ocupação dos tempos de lazer...

Esta revolução na vida de todos nós e no modo de estar deve-se ao desenvolvimento técnico permitido pela eletrónica dos semicondutores.

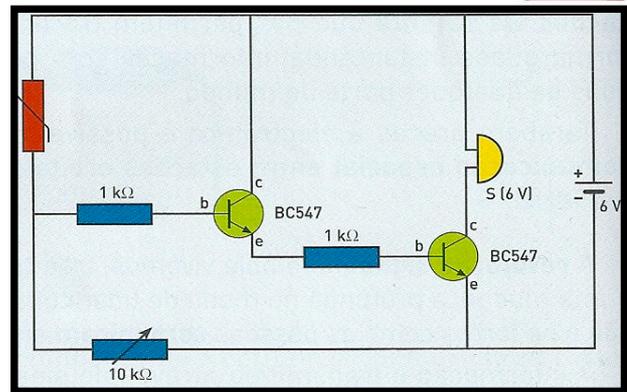
Com esta aula prática que vamos preparar, pretendemos demonstrar a importância da electrónica em diversas situações do quotidiano.

Construindo um alarme contra incêndios



Material necessário:

- Potenciômetro 10 k Ω
- Sirene 6 V
- 2 Transistores npn
- Termistor
- 2 Resistências 1 k Ω
- Pilha 6 V
- Fios de ligação
- Crocodilos



Procedimento experimental

- Monta o circuito conforme o esquema da figura, onde estão indicadas as características dos diferentes componentes eletrônicos.
- Faz variar a resistência no potenciômetro até se ouvir a sirene (S).
- Em seguida, faz variar, de novo, a resistência no potenciômetro, até se deixar de ouvir a sirene.
- Anota o que observaste de forma a posteriormente explicares aos teus colegas o funcionamento do alarme contra incêndios que construístes.

Uma pequena ajuda

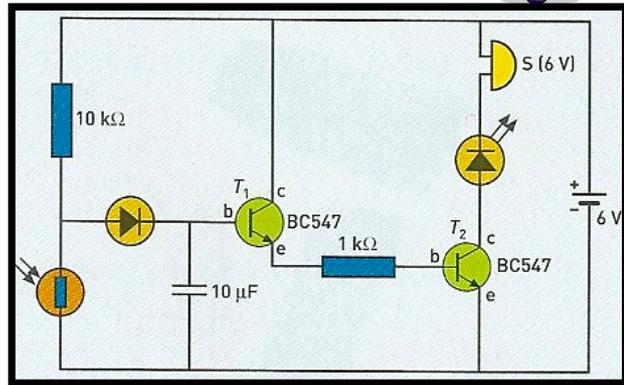


- À temperatura ambiente, a resistência do termistor não permite uma d.d.p. (diferença de potencial) suficiente entre a base do transistor e o polo negativo da pilha para ligar o transistor.
- Aquecendo o termistor, a sua resistência diminui e a d.d.p. que se estabelece já é suficiente para ligar o transistor; a sirene toca para o valor adequado de resistência estabelecido pelo potenciômetro.

Construindo um alarme contra roubos

Material necessário:

- Resistência 10 k Ω
- Resistência 1 k Ω
- Sirene 6 V
- LDR
- LED
- 2 transístores npn
- Condensador
- Pilha 6 V
- Fios de ligação
- Crocodilos



Procedimento experimental

- Monta o circuito conforme o esquema da figura, onde estão indicadas as características dos diferentes componentes eletrônicos.
- Com a mão, tapa o LDR e observa.
- Retira a mão e observa.
- Anota o que observaste de forma a posteriormente explicares aos teus colegas o funcionamento do alarme contra incêndios que construístes.

Uma pequena ajuda

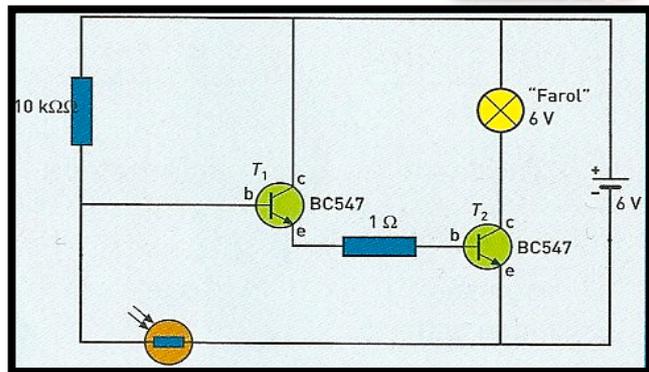


- Se o “ladrão” atravessar o feixe de luz que incide no LDR, a sirene toca durante algum tempo, tempo que depende da capacidade do condensador.
- De cada vez que o feixe de luz é interrompido, uma corrente de pequena intensidade passa através da base do transístor T_1 , durante algum tempo, sendo durante este tempo que o transístor T_2 funciona e a sirene toca.
- O díodo (LED) intercalado no circuito evita que o condensador se descarregue através do LDR para o terminal da fonte de alimentação.

Construindo um sistema de iluminação automática

Material necessário:

- Resistência 10 k Ω
- Resistência 1 k Ω
- Lâmpada 6 V
- 2 transístores npn
- LDR
- Pilha 6 V
- Fios de ligação
- Crocodilos



Procedimento experimental

- Monta o circuito conforme o esquema da figura, onde estão indicadas as características dos diferentes componentes eletrônicos.
- Com a mão, tapa o LDR e observa.
- Retira a mão e observa.
- Anota o que observaste de forma a posteriormente explicares aos teus colegas o funcionamento do sistema de iluminação automático que construístes.

Uma pequena ajuda



- Durante o dia, a resistência do LDR é muito baixa, pelo que a base do transístor T_1 está praticamente em curto-circuito com o pólo negativo da pilha, não passando corrente no transístor T_2 .
- Durante a noite, passa-se o contrário, a lâmpada acende.

ANEXO IX - Protocolo da atividade laboratorial do 9.º B (n.º 4)



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

Ciências Físico-Químicas

9º ano de escolaridade - Turma B

2012-2013

Protocolos Laboratoriais

1. Identificação de cátions metálicos

Introdução:

Quando é fornecida uma determinada quantidade de energia a um elemento químico, o eletrão da última camada de valência absorve essa energia e passa para um nível de energia superior, ou seja, passa ao estado excitado. Como o estado excitado é mais instável do que o estado fundamental, os eletrões retornam ao estado fundamental e emitem energia sob a forma de radiação, sendo a energia emitida igual à absorvida. Assim sendo, cada elemento absorve e emite radiação de energias diferentes. Este fenómeno é utilizado para a identificação dos elementos presentes numa amostra, funcionando como uma impressão digital de cada elemento.

Um método simples de identificar alguns metais é o teste de chama.

Objectivo:

- Observar as cores emitidas por amostras de elementos conhecidos, recorrendo ao teste de chama.
- Identificar os elementos presentes em amostras desconhecidas.

Material utilizado:

- Cadinhos.
- Fósforos.
- Espátulas

Reagentes:

- Soluções de sais de sódio, cálcio, potássio, bário, lítio e cobre.
- Soluções com composição desconhecida.
- Álcool etílico 96% (v/v)

Procedimento:

1. Colocar álcool etílico nos 6 cadinhos;
2. Inflamar o álcool contido nos cadinhos com o auxílio de um fósforo.
3. Com o auxílio de uma espátula retirar uma pequena porção de amostra de sal.
4. Colocar a amostra retirada no cadinho.
5. Observar a cor da chama.
6. Repetir o procedimento para os restantes sais.

Registo de observações:

Tabela 1- Registo da cor da chama característica de cada elemento.

	cor	elemento
Amostra a		
Amostra b		
Amostra c		
Amostra d		
Amostra e		
Amostra f		

Tabela 2- Cor da chama característica de cada elemento.

Elemento	Cor da chama	
Sódio	amarelo intenso	
Cálcio	amarelo-avermelhado	
Potássio	violeta	
Bário	amarelo-esverdeado	
Lítio	vermelho	
Cobre	verde-azulado	

No final deste trabalho deves responder às seguintes questões:

- Porque é necessário aquecer o composto na chama?
- Sais de metais diferentes emitem cores iguais? Porquê?
- Porque é que o fogo-de-artifício tem diferentes cores?
- Identifica o composto presente nos fogos de artifício presentes nas figuras seguintes:



--

1.1. Identificação de gases através da sua cor

Material utilizado:

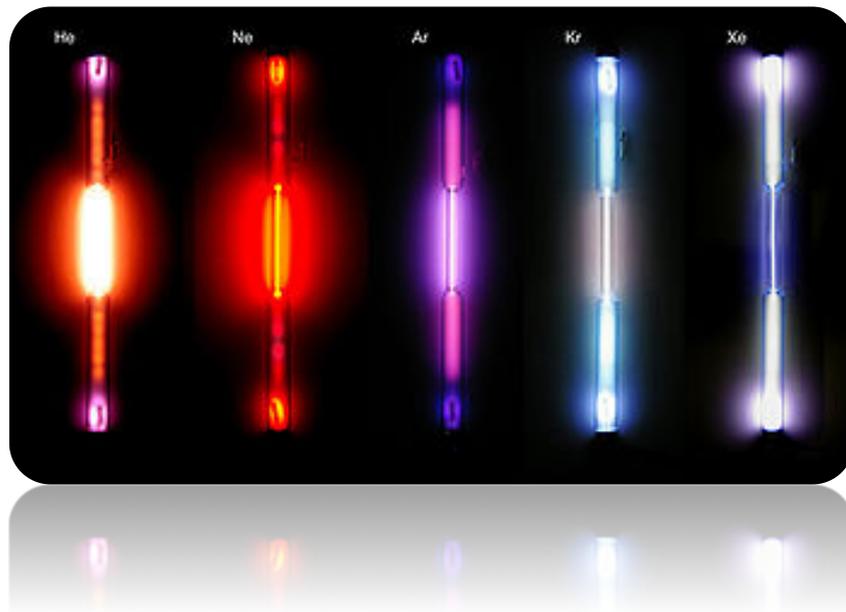
- Ampolas de gases rarefeito
- Suporte de ligação às lâmpadas.

Registo de observações:

Tabela 3 - Registo da coloração observada.

Gás	Cor observada

Figura 1 - Cor característica de cada gás (Hélio, Néon, Árgon, Cripton, Xénon)



2. Qual o caráter químico dos óxidos resultantes da combustão de metais?

Material utilizado:

- Gobelés
- Tubos de ensaio
- Suporte de tubos de ensaio
- Lamparina
- Fósforos
- Colher de combustão

Reagentes:

- Água destilada
- Fita de magnésio
- Sódio metálico
- Solução alcoólica de fenolftaleína
- Tintura azul de tornesol

Procedimento:

- Cortar uma porção de fita de magnésio com cerca de 5 cm de comprimento.
- Incendiar a fita de magnésio.
- Adicionar água ao óxido de magnésio formado durante a combustão e agitar a mistura obtida.
- Dividir o conteúdo do copo por dois tubos de ensaio
- Adicionar a um dos tubos de ensaio algumas gotas de solução alcoólica de fenolftaleína e ao outro tubo de ensaio solução de tintura azul de tornesol.
- Repetir utilizando sódio metálico e uma colher de combustão.
- Observar o resultado.

Registo de observações:

Substância	Cor da chama
Magnésio	
Sódio	

Substância	Cor do indicador observada:	
	Solução alcoólica de fenolftaleína	Tintura azul de tornesol
Óxido de magnésio		
Óxido de sódio		

No final deste trabalho deves responder às seguintes questões:

- Qual o carácter químico das soluções obtidas?
- Quais as equações químicas que traduzem as reações?
- Quais os produtos obtidos na combustão do sódio e do magnésio?

3. Qual o caráter químico dos óxidos resultantes da combustão de não metais?

Material utilizado:

- Copos
- Espátulas
- Colher de combustão
- Tubos de ensaio
- Suporte de tubos de ensaio
- Lamparina

Reagentes:

- Água destilada
- Enxofre
- Solução alcoólica de fenolftaleína
- Tintura azul de tornesol

Procedimento:

- Adicionar um pouco de água num copo de combustão.
- Colocar uma pequena porção de enxofre na colher de combustão.
- Aquecer à chama da lamparina.
- Introduzir o enxofre em combustão no copo de combustão e tapá-lo de seguida.
- Retirar duas porções da mistura e colocar em dois tubos de ensaio.
- Adicionar a um tubo de ensaio duas gotas de solução alcoólica de fenolftaleína e ao outro duas gotas de tintura azul de tornesol.

Registo de observações:

Substância	Reação do óxido de magnésio com a água	
	Solução alcoólica de fenolftaleína	Tintura azul de tornesol
Óxido de carbono		
Óxido de enxofre		

No final deste trabalho deves responder às seguintes questões:

- Qual o carácter químico das soluções obtidas?
- Quais as equações químicas que traduzem as reações?
- Quais os produtos obtidos na combustão do enxofre?

4. Reatividade dos metais alcalinos

Material utilizado:

- Tinas
- Pinças metálicas
- Tubo de ensaio
- Papel indicador de pH
- Medidor de pH

Reagentes:

- Água destilada
- Sódio metálico
- Potássio metálico
- Solução alcoólica de fenolftaleína
- Fluoresceína sódica 50%

Procedimento:

- Cortar uma pequena porção do sódio metálico.
- Colocar algumas gotas de fenolftaleína na tina com água.
- Colocar a porção de sódio metálico na tina.
- Recolher o gás libertado com a ajuda de um tubo de ensaio.
- Levar o gás recolhido à chama da lamparina.
- Medir o pH da solução com o papel e com o medidor digital.
- Registrar o observado.
- Repetir o procedimento para o potássio metálico.

Substância	Cor da solução alcoólica de fenolftaleína	Cor da solução de fluoresceína sódica
Sódio		
Potássio		

No final deste trabalho deves responder às seguintes questões:

- Qual o carácter químico das soluções obtidas?
- Quais as equações químicas que traduzem as reações?
- Quais os produtos obtidos na reacção do potássio e sódio metálicos com a água?

5. Reatividade dos metais alcalino-terrosos

Material utilizado:

- Tinas
- Pinças metálicas
- Tubo de ensaio
- Espátula
- Papel indicador de pH
- Medidor de pH

Reagentes:

- Água destilada
- Magnésio granulado metálico.
- Solução alcoólica de fenolftaleína

Procedimento:

- Colocar algumas gotas de fenolftaleína na tina com água.
- Colocar a porção de magnésio metálico na tina..
- Medir o pH da solução com o papel e com o medidor digital.
- Registar o observado.

Substância	Cor da solução alcoólica de fenolftaleína
Magnésio	

No final deste trabalho deves responder às seguintes questões:

- Qual o carácter químico da solução obtida?
- Qual a equação química que traduz a reacção?
- Quais os produtos obtidos na reacção do magnésio metálico com a água?

ANEXO X – AL 0.1 Química – Separação e purificação



Escola Secundária Severim de Faria
10º Ano - Física e Química A
2012/2013



Hermann Emil Fischer
Nobel da
Química em 1902
Síntese dos
açúcares

Protocolo Experimental nº 0.1

- Separação e purificação

Objectivo:

Este trabalho experimental tem como objectivo a execução da planificação preparada na actividade laboratorial 0.0.

Introdução teórica:

Praticamente tudo o que existe na natureza está na forma de misturas. Muitas destas misturas datam da formação dos astros, inclusive a Terra. Um dos grandes objectivos da Química é obter substâncias das matérias-primas que, por sua vez, vão ser matérias-primas para a produção de bens essenciais que possam ser usados por exemplo: na indústria farmacêutica, alimentar e petrolífera.

De acordo com o objectivo deste trabalho, iremos recorrer a técnicas de separação mais usadas, que se baseiam nas diferentes propriedades dos constituintes, incluindo o estado físico ao qual se encontram as misturas. Nestas técnicas só estão envolvidas transformações físicas, isto é, não há alteração na composição das substâncias que constituem as misturas.

As técnicas envolvidas são:

A - DECANTAÇÃO

Recorre-se a esta técnica quando se pretende separar os componentes de uma mistura heterogénea de um líquido e de um sólido ou de dois líquidos imiscíveis. É uma técnica que se baseia na diferença de densidades dos vários componentes.

-Decantação (líquido-sólido)

Técnica usada quando temos de separar uma fase sólida de uma fase líquida (como por exemplo: areia e água).

-Decantação (líquido-líquido)

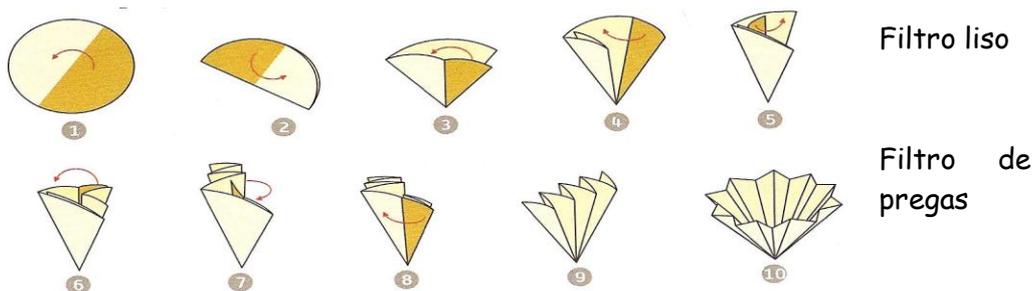
Esta técnica é usada quando temos de separar dois líquidos imiscíveis (exemplo: azeite e água).

B - FILTRAÇÃO

Recorre-se ao uso desta técnica para separar sólidos que se encontrem em suspensão num líquido. Normalmente recorre-se a esta técnica depois da decantação.

Quando se faz uma filtração um dos factores importantes é a escolha do filtro. É pois, fundamental que os poros do filtro tenham um diâmetro inferior ao diâmetro das partículas sólidas.

O papel de filtro pode ser preparado de duas formas: filtro liso ou filtro de pregas. O filtro de pregas é o mais indicado, pois a sua área de contacto é maior e permite uma maior velocidade.



- Filtração Simples ou por acção da gravidade

Este tipo de filtração ocorrer devido ao efeito da gravidade.

A mistura passa através de um filtro que retém as partículas sólidas.

- Filtração a pressão reduzida ou por vácuo ou por sucção

Usa-se esta técnica quando se pretende uma filtração mais rápida ou quando as partículas sólidas da mistura apresentam dimensões muito pequenas. A filtração só se inicia depois de se iniciar o sistema de vácuo

C - DESTILAÇÃO

A destilação é uma técnica que permite separar um líquido de um sólido nele dissolvido, ou separar dois ou mais componentes de uma solução líquida com pontos de ebulição diferentes.

Os componentes vaporizados são condensados por arrefecimento e recolhidos num outro recipiente. (por exemplo: sal e água ou água e álcool).

- Destilação simples

É usada para separar soluções de líquidos com pontos de ebulição muito diferentes ou soluções em que um só componente é volátil.

A mistura é colocada num balão de destilação e aquecida. O vapor formado é mais rico no componente mais volátil e a mistura fica mais rica no componente menos volátil.

O vapor formado durante a ebulição é separado por condensação na coluna de condensação, sendo assim possível separar completamente os constituintes da mistura.

- Destilação fraccionada

Esta técnica permite separar líquidos com pontos de ebulição muito próximos. Neste tipo de destilação usa-se uma coluna de fraccionamento,

onde ocorrem sucessivas evaporações e condensações, o que leva a uma sucessão de estados de equilíbrio vaporização/condensação, o que permite aumentar a eficácia da separação.

Assim numa primeira fase, só o vapor do líquido mais volátil atinge a coluna de fraccionamento (primeiro destilado a ser recolhido). A temperatura mantém-se constante enquanto este primeiro composto destila.

Terminada a destilação do primeiro líquido, a temperatura volta a subir até que atinja o ponto de ebulição do segundo composto.

D - SEPARAÇÃO MAGNÉTICA

Trata-se de um método de separação específico das misturas com um componente ferro magnético como o cobalto, o níquel e, principalmente, o ferro. Estes materiais são extraídos pelos ímanes.

Protocolo experimental:

1 - DECANTAÇÃO

1.1- Decantação (sólido-líquido)

1.1.1- Material necessário:

- Dois gobelés de 250 mL
- Vareta de vidro

1.1.2- Modo de proceder:

1. Deixar a mistura de água e sólido repousar durante instantes, até o sólido se depositar no fundo do gobelé.



2. Com a ajuda de uma vareta de vidro verter cuidadosamente a fase líquida para outro recipiente.

1.2- Decantação (líquido-líquido)

1.2.1- Material necessário:

- Dois gobelés de 250 mL
- Ampola de decantação
- Suporte universal

1.2.2- Modo de proceder:

1. Colocar a mistura fornecida na ampola de decantação.
2. Agita-se e espera-se que os dois líquidos se separem.
3. De seguida retira-se a tampa da ampola e abre-se a torneira recolhendo os líquidos separadamente.



2- FILTRAÇÃO

2.1- Filtração Simples ou por acção da gravidade

2.1.1- Material necessário:

- Gobelé de 250mL
- Funil de vidro
- Vareta de vidro
- Erlenmeyer
- Papel de filtro

2.1.2- Modo de proceder:

1. Preparar um filtro pregas, o qual se vai colocar no funil. Ter o cuidado de adaptar o filtro ao funil, para que isso aconteça o filtro deve ser molhado com água destilada.



2. Com a ajuda de uma vareta de vidro verter cuidadosamente a mistura para o funil.

3. Retirar o sólido que ficou retido no filtro.

2.2 Filtração a pressão reduzida ou por vácuo ou por sucção

2.2.1- Material

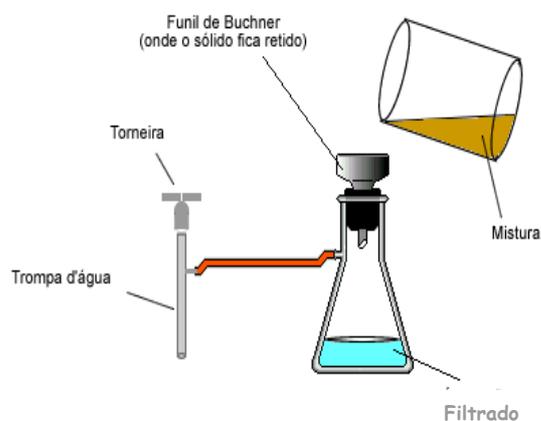
- Gobelé
- Funil de Bücher
- Filtro
- Balão de Kitassato
- Tromba de água
- Tesoura

2.2.2- Modo de Proceder

1. Recortar o filtro à medida do funil de Bücher e molhar o filtro de modo a que se adapte ao funil.

2. Ligar o sistema de vácuo e só depois de este estar ligado verter a mistura para o funil com a ajuda de uma vareta de vidro.

3. No final da filtração, desligar o sistema de vácuo.



3 - DESTILAÇÃO

3.1- Destilação simples

3.1.1- Material necessário:

- Suporte universal
- Placa de aquecimento

- Balão de destilação
- Termómetro
- Coluna de condensação
- Erlenmeyer

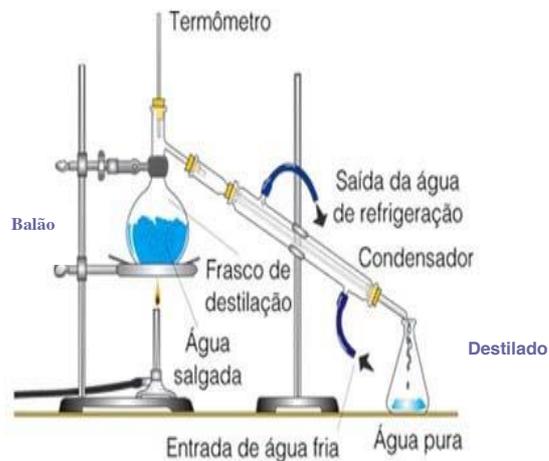
2.2.2- Modo de Proceder

1- Preparar a montagem como o indicado na figura.

2- Colocar a mistura no balão de destilação.

3- Ligar a placa de aquecimento e o sistema de refrigeração.

4- Quando se tiver recolhido todo o destilado, desliga-se a placa de aquecimento e o sistema de refrigeração.



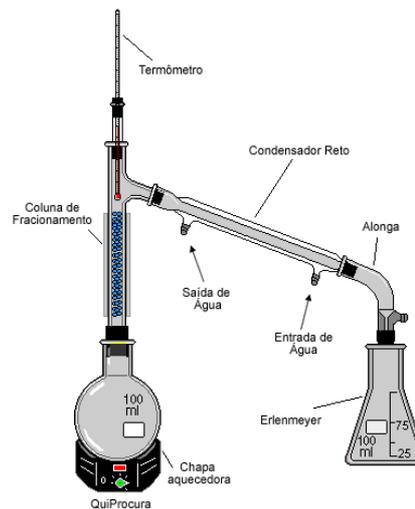
3.2- Destilação fraccionada

3.2.1- Material necessário:

- Suporte universal
- Placa de aquecimento
- Balão de destilação
- Termómetro
- Coluna de condensação
- Erlenmeyer

3.2.2- Modo de proceder

1- Preparar a montagem como o indicado na figura.



- 2- Colocar a mistura no balão de destilação.
- 3- Ligar a placa de aquecimento e o sistema de refrigeração.
- 4- Ter em conta a temperatura conforme a temperatura de ebulição dos compostos a separar.
- 5- Quando se tiver recolhido todo o destilado, desliga-se a placa de aquecimento e o sistema de refrigeração.

4 - SEPARAÇÃO MAGNÉTICA

4.1- Material

- Íman

4.2- Modo de proceder

- 1- Com a ajuda de um ímã proceder à eliminação da limalha de ferro.
- 2- Retirar a limalha de ferro e colocá-la num vidro de relógio.



Sugestões para a elaboração do relatório experimental:

- Registe o aspecto inicial e final das misturas
- Descreva as vantagens e desvantagens de cada técnica usada.

Ficha De Exercícios A.L.0.1

Separar e Purificar

1- Diz quais das afirmações são verdadeiras ou falsas, justificando.

A limalha de ferro pode ser separada de areia por separação magnética.

Pode-se recorrer à decantação para separar óleo vegetal e água.

O sal dissolvido em água pode ser separado por filtração.

A técnica de decantação permite separar dois líquidos com temperaturas de ebulição distintas.

Na decantação líquido-sólido, utilizamos uma ampola de decantação.

Um dos inconvenientes da filtração por gravidade é que esta pode ser bastante demorada.

2- Liga as caixas da **Coluna I** à **Coluna II**, associando os processos de separação às propriedades em que se baseiam.

Coluna I

Decantação líquido-líquido

Filtração

Destilação simples

Destilação fraccionada

Coluna II

Separar misturas compostas por líquidos com temperaturas de ebulição próximas

Separação de líquidos imiscíveis

Separação de sólidos em suspensão num líquido

Permite separar sólidos dissolvidos em líquidos

3- A técnica apresentada na **Figura 1** pode ser usada para separar qual, ou quais, das situações. Justifica a tua resposta:

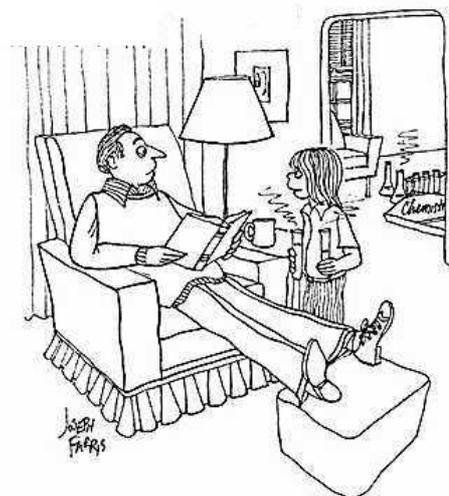
- sal dissolvido em água
- areia de óleo vegetal
- álcool e água
- azeite e água
- açúcar e sal



Figura 1

4- Um saleiro de vidro caiu ao chão e partiu-se. Ordena a sequência de processos de separação a seguir apresentados, de forma a conseguires recuperar o sal. Justifica a tua escolha.

- Evaporação
- Dissolução
- Decantação
- Filtração



Onde ponho os resíduos nucleares?

Professor: António Joaquim Caeiro Ramalho



Escola Secundária Severim de Faria
10º Ano - Física e Química A
20012/2013



J.H. van't Hoff

Nobel da Química
em 1901

Trabalho em
soluções muito
diluídas e relação
com os gases.

Relatório Experimental nº 0.1

Metodologia de resolução de problemas por via experimental

Problema A:

Problema B:

Problema C

Problema D

Resolução proposta:

A)

B)

C)

D)

Material utilizado:

Mistura	A-Areia, sal e água.	B-Água, gordura e areia	C- Óleo, água, álcool etílico e partículas metálicas	D- água, sal e terra
Material utilizado				

Discussão sobre os métodos escolhidos:

A)

B)

C)

D)

Regras e equipamentos de segurança utilizados:

Destino dos resíduos obtidos:

ANEXO XIII – AL 1.1. Medição em Química



Escola Secundária Severim de Faria
10º Ano - Física e Química A
2012/2013

William Ramsay
Prémio Nobel
1904

Protocolo Experimental nº 1.1

Mediação Em Química

Introdução

" Não há nada mais certo do que errar quando se faz uma medição, porque não há instrumento de medida que não tenha erro; por mais exacto que o instrumento seja, existe sempre um desvio em relação à grandeza medida...".

De facto é impossível efectuarmos uma medição que nos forneça o valor verdadeiro. Há sempre incertezas associadas à medida, que resulta de vários erros que podem ser cometidos no decorrer de uma medição.

Medição de volumes - I

Medição de massas - I



Objectivos

Medição de volumes - I Pretende-se medir o volume de uma garrafa de água e de um pacote de sumo, comparar o resultado obtido experimentalmente com o resultado presente no rótulo.

Medição de massas - I Pretende-se medir 6 g de cloreto de sódio (NaCl) para estimar melhor a 'dose diária recomendada' pela OMS.

Introdução

Medir massas e volumes, é uma tarefa do quotidiano laboratorial. Quando se pretende medir o volume de um líquido pode-se recorrer a vários instrumentos de medida como: pipetas graduadas ou volumétricas, buretas, balões volumétricos, provetas e conta-gotas.

Então por qual dos instrumentos devemos optar? A resposta é fácil. Depende! A escolha do instrumento que nos permita efectuar a medição de volumes depende, quase exclusivamente, da aplicação e da exactidão da medida pretendida.

Os materiais usados para a medição de volumes de líquidos podem ser agrupados da seguinte forma:

- Equipamento de medida exacta: pipetas, buretas e balões volumétricos.
- Equipamento de medida aproximada: provetas e conta-gotas.

A massa é uma importante propriedade da matéria e como não depende da temperatura ou da pressão atmosférica pode ser determinada com elevada exactidão. Como tal pode recorrer-se ao uso de balanças técnicas ou semi-analíticas.

Protocolo Experimental (Medição de volumes - I)

Material	Reagentes/Produtos
- Pipetas/provetas	- Garrafa de água
	- Pacote de sumo

Procedimento experimental

- 1- Seleccione adequadamente o material a utilizar, tendo em conta o volume do produto a ser medido.
- 2- Efectuar a medição do volume tendo em conta a escala graduada. Tomar nota do valor medido.
- 3- Comparar o valor de volume medido com o apresentado no rótulo da embalagem.

Discussão de resultados

Para efectuares a tua discussão de resultados deves saber responder as seguintes questões:

- ↳ Que tipo de erros acidentais e/ou sistemáticos, poderão ter influenciado a tua medição?
- ↳ Justificar a escolha do material escolhido para efectuar a medição dos volumes.
- ↳ Comentar os resultados obtidos e avaliar o seu grau de confiança.

Protocolo Experimental (Medição de massas - I)

Material	Reagentes/Produtos
- 2 Vidros de relógio	- Cloreto de sódio (NaCl)
- Espátulas	
- Balança automática	

Procedimento experimental

- 1- Transferir com a ajuda de uma espátula para um vidro de relógio a porção de sal (NaCl) que julgue corresponder a 6 g.
- 2- Para realizar a medição de 6 g de sal usando a balança:

2.1- Ligar a balança.

2.2- Colocar o vidro de relógio no prato da balança e tarar.

2.3- Com a ajuda de uma espátula transferir cuidadosamente o sal para o vidro de relógio até atingir o valor pretendido.

Discussão de resultados

Para efectuares a tua discussão de resultados deves:

↳ Comparar a dose pesada com a porção considerada inicialmente.

↳ Calcular o número de «doses máximas diárias» contidas num frasco de sal de 250 g.

Medição de volumes - II

Medição de massas - II

Objectivos

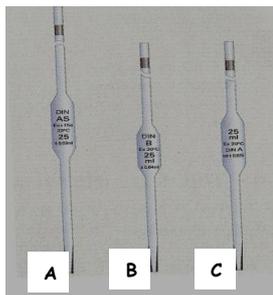
Medição de volumes - II Pretende-se avaliar a incerteza de uma dada proveta na medição de volumes.

Medição de massas - II Pretende-se medir a massa de moedas de modo a avaliar a exactidão e a precisão das medições efectuadas.

Introdução

Numa actividade experimental não só é importante saber manusear os instrumentos como, efectuar correctamente os procedimentos e tratamento dos dados recolhidos. Uma vez que, o tratamentos

dos dados conduz à interpretação dos fenómenos e permite a formulação de conclusões.



A - Pipeta volumétrica
classe AS 25ml $\pm 0,03$ ml

B - Pipeta volumétrica
classe B 25 ml $\pm 0,04$ ml

C - Pipeta volumétrica
classe 25 ml $\pm 0,025$ ml

A todos os equipamentos de medida está associado uma medida de incerteza. Por isso quando efectuamos uma medida no laboratório devemos registar a incerteza do instrumento (chama-se incerteza absoluta de leitura).

Existem instrumentos que trazem explicitamente indicada a incerteza, essa incerteza pode aparecer com outros nomes: precisão, tolerância ou erro do aparelho. Caso os instrumentos não apresentem esse valor, toma-se como incerteza metade da menor divisão da escala. Se o aparelho for digital, toma-se como incerteza o menor valor lido pelo aparelho.



Sensibilidade $\pm 0,1$ g



Sensibilidade $\pm 0,01$ g

Protocolo Experimental (Medição de volumes - II)

Material

- Pipeta volumétrica de 10 ml
- Pipetas graduadas de 10 ml e 25 ml
- Proveta de 25 ml
- Gobelé

Reagentes/Produtos

- Solução de permanganato
de potássio (KMnO_4)

Procedimento experimental

- 1- Seleccione de entre as três pipetas qual a mais adequada para medir 10 ml de solução de KMnO_4 .
- 2- Para medires 10 ml da solução de KMnO_4 debes:
 - 2.1- Pressionar a válvula adequada e apertar a pompete de modo a esvazia-la. Colocar a pompete na pipeta escolhida.
 - 2.2- Mergulhar a pipeta na solução, sem tocar no fundo do recipiente. Pressionar a válvula adequada de modo a que o líquido suba pela pipeta até que fique um pouco acima da marca pretendida.
 - 2.3- Retirar a pipeta do líquido mantendo-a na vertical e com a escala ao nível dos olhos, pressionar a válvula que faz descer o líquido até que este atinja a marca desejada.
 - 2.4- Encostar a pipeta ao recipiente de recolha de modo a que o líquido escorra pelas paredes desse recipiente e pressionar na válvula de saída do líquido. No final não deve sacudir a pipeta.
- 3- Transferir o volume medido para dentro de uma proveta. E efectuar a medição.

Discussão de resultados

Para efectuares a tua discussão de resultados debes:

- ↪ Indicar qual a pipeta escolhida para a realização deste trabalho e justificares a tua escolha.
- ↪ Tendo em conta o valor de incerteza indicado na proveta, apresentar correctamente a medida efectuada no ponto 3.
- ↪ Representar o intervalo no qual o valor de volume medido se encontra compreendido.
- ↪ Referir quais os erros sistemáticos que poderão existir na medição efectuada com a proveta.

Protocolo Experimental (Medição de massas - II)

Material

Reagentes/Produtos

- Balança automática

- Moedas

Procedimento experimental

- 1- Meça a massa das cinco moedas de valor diferente.
- 2- Anotar numa tabela os valores medidos pelos vários grupos.

Discussão de resultados

Para efectuares a tua discussão de resultados deves:

↳ Ter em conta os valores obtidos pelos vários grupos e comentar a precisão das medidas obtidas.

↳ De acordo com a seguinte tabela e tomando os valores tabelados como verdadeiros, comentar a exactidão das medidas obtidas.

Moeda	Diâmetro/mm	Massa/g
1 Cêntimo	16,25	2,30
2 Cêntimo	18,75	3,06
5 Cêntimo	21,25	3,92
10 Cêntimo	19,75	4,10
20 Cêntimo	22,25	5,74
50 Cêntimo	24,25	7,80



Bom
Trabalho!

Professor: António Joaquim Caeiro Ramalho

ANEXO XI – AL 1.2. Teste de chama e observação de espectros atômicos



Escola Secundária Severim de Faria
10º Ano - Física e Química A
2012/2013



Adolf von Baeyer
Nobel da Química
em 1905
Síntese e
determinação da
estrutura química
do Índigo.

Protocolo Experimental nº 1.2.A

Teste de chama

Introdução:

Quando é fornecida uma determinada quantidade de energia a um elemento químico, o electrão da última camada de valência absorve essa energia e passa para um nível de energia superior, ou seja, passa ao estado excitado. Como o estado excitado é mais instável do que o estado fundamental, os electrões retornam ao estado fundamental e emitem energia sob a forma de radiação, sendo a energia emitida igual à absorvida. Assim sendo, cada elemento absorve e emite radiação de energias (comprimentos de onda) diferentes, resultante das transições electrónicas que cada elemento "aceita" receber para ocupar os seus níveis de energia superiores. Este fenómeno é utilizado para a identificação dos elementos presentes numa amostra, funcionando como uma impressão digital de cada elemento.

Um método simples de identificar alguns metais é o teste de chama.

Objectivos:

I. Na sala de aula:

- Observar as cores emitidas por amostras de elementos conhecidos, recorrendo ao teste de chama.
- Identificar os elementos presentes em amostras desconhecidas.
- Identificar as limitações de identificação de elementos recorrendo ao teste de chama.

II. Em casa:

- Identificar os elementos presentes em três fotografias de fogo-de-artifício disponíveis na internet.

Foto 1-http://www.cm-evora.pt/agendacultural/fogo_artificio2.jpg

Foto 2-<http://www.yunphoto.net/pt/photobase/yp1264.html>

Foto 3-<http://pdphoto.org/PictureDetail.php?pg=8148>

- Ver vídeos na internet e procurar informações sobre o fenómeno da aurora boreal, tentando-o explicar de acordo com a teoria estudada.

Vídeo 1-<http://www.youtube.com/watch?v=icuggEEOgkg>

Vídeo 2-<http://www.youtube.com/watch?v=q35QPV0rHHg>



Escola Secundária Severim de Faria

10º Ano - Física e Química A
2012/2013



Adolf von Baeyer

Nobel da Química
em 1905

Síntese e

Protocolo Experimental nº 1.2.B

Observação de espectros atómicos

Introdução:

Um espectroscópio é, em traços gerais, um instrumento óptico com uma fenda ajustável, um elemento de difracção e um alvo onde é projectada a luz difractada. Esta combinação permite separar a luz. Todos nós já vimos pelo menos um "espectroscópio natural", basta lembrar do arco-íris. Quando a luz atravessa as gotículas de água, num dia de chuva, ela é separada nas suas cores constituintes formando um arco-íris. O arco-íris não é mais do que um espectro (contínuo) da luz solar, que atravessou a atmosfera.

A decomposição da luz permite então obter um espectro. Embora o espectro que vemos mais vezes seja contínuo (luz solar difractada), os elementos químicos emitem radiação à comprimentos de onda específicos desses mesmos elementos, formando então um espectro descontínuo, mais frequentemente chamado de espectro de riscas. Essa emissão de riscas de uma determinada energia (comprimento de onda) corresponde à passagem de um estado atómico excitado para o estado de menor energia.

Objectivos:

- Observação de diferentes fontes de luz através de um espectroscópio de bolso.
- Desenhar os espectros observados.
- Comparação dos espectros observados com os de referência.

Material utilizado:

- Espectroscópio de bolso
- Lâmpada incandescente
- Lâmpada fluorescente
- Tubos de descarga de gás (hélio, hidrogénio, mercúrio e vapor de água)
- Lápis de cor

Procedimento:

Observa a luz exterior à sala de aula recorrendo ao espectroscópio de bolso

Atenção! Não olhar directamente para o Sol!

Observar, através do espectroscópio de bolso uma lâmpada incandescente e outra fluorescente.

Repetir um ensaio de chama da cor que mais gostaram e observar a chama com o espectroscópio de bolso. Desenhar o espectro observado, identificando o composto que usaram.

Ligar o primeiro tubo espectral à base.

Atenção! Cuidado com as elevadas tensões utilizadas!

Observar o espectro obtido e desenhar.

Comparar com os espectros de referência.

Repetir 4. a 6. para os restantes tubos.

No final deste trabalho, em casa, deves responder às seguintes questões:

Como classificas cada um dos espectros observado?

Quais as diferenças entre os espectros?

Os espectros observados são de emissão ou absorção?

ANEXO XII – AL 1.3. Identificação de substâncias e avaliação do seu grau de pureza



Escola Secundária Severim de Faria
10º Ano - Física e Química A
2012/2013



Henri Moissan
Nobel da Química
em 1906
Investigação e
isolamento do
Fluor.

Protocolo Experimental nº 1.3.

Identificação de substâncias e avaliação do seu grau de pureza

Massa volúmica:

A massa volúmica, ρ , relaciona a massa existente por unidade de volume. A massa volúmica calcula-se dividindo a massa pelo volume, do corpo em causa. As unidades SI são kg/m^3 .

$$\rho = m / V$$

Densidade relativa:

A densidade relativa, d , relaciona a massa volúmica de um corpo com a massa volúmica, em geral, da água a 4°C . Estes 4°C são porque a água, a 4°C , tem de massa volúmica $1,00 \text{ g/cm}^3$.

$$d = \rho_{\text{material}} / \rho_{\text{H}_2\text{O}(4^\circ\text{C})}$$

A densidade relativa também pode ser calculada pelo quociente entre a massa de um dado objecto e a massa, em geral, de água que tenha o mesmo volume desse objecto.

$$d = m_{\text{corpo}} / m_{\text{H}_2\text{O}(4^\circ\text{C})}$$

A massa volúmica de sólidos e líquidos depende da temperatura, por isso deve-se indicar a temperatura a que se realizou a experiência.

Densímetro:

Os densímetros (Fig.1), ou areómetros, são instrumentos utilizados para determinar a massa volúmica de um líquido. Estes instrumentos são constituídos por uma haste graduada e por um peso na parte inferior. Quando mergulhados na água flutuam como uma bóia de pesca.



Fig.1- Densímetros

Picnómetro:

Um picnómetro de líquidos (Fig.2) é um pequeno frasco de vidro utilizado para determinar a densidade relativa de um líquido.



Fig.2- Picnómetro de líquidos

Um picnómetro de sólidos (Fig.3) é idêntico ao de líquidos e é utilizado para determinar a densidade relativa de sólidos granulados ou em pó. A entrada do frasco é mais larga de forma a facilitar a entrada das amostras e a tampa tem uma marca de nível, por onde o líquido deve ser acertado.

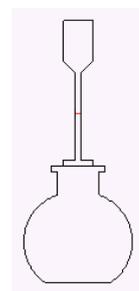


Fig.3- Picnómetro de sólidos

- **Técnica: Como encher um picnómetro.**

Deves fazer o líquido escorrer lentamente pelas paredes do picnómetro de modo a não fazer bolhas de ar. As bolhas de ar são uma fonte de erros experimentais e o ideal é conseguires encher sem ficar nenhuma bolha. Quando o picnómetro estiver completamente cheio, deves introduzir a tampa com um movimento vertical rápido que obrigue a entrada do líquido na tampa. Poderá ser necessário acertar o nível de líquido, com uma pipeta de Pasteur ou com papel absorvente.

Ponto de ebulição:

O ponto de ebulição de uma substância é a temperatura à qual a substância passa do estado líquido ao estado vapor.

Podemos identificar substâncias puras no estado líquido, através do ponto de ebulição. A temperatura de ebulição corresponde ao valor de temperatura à qual um líquido entra em ebulição a uma determinada pressão atmosférica.

Durante a ebulição a temperatura do líquido permanece constante, pois a energia fornecida é utilizada na vaporização do líquido. A temperatura permanecerá constante até que todo o líquido se tenha evaporado.

Podemos determinar a pureza de uma substância recorrendo ao ponto de ebulição. Na presença de impurezas, deixamos de ter um patamar de temperatura para termos uma rampa, que será mais inclinada à medida que a substância for mais impura.

Ponto de fusão:

O ponto de fusão de uma substância é a temperatura à qual a substância passa do estado sólido ao estado líquido.

Quando se aquece um sólido, a temperatura aumenta até se atingir o seu ponto de fusão. A fusão começa quando a primeira gota de líquido aparece e a temperatura mantém-se constante enquanto existir sólido. A energia fornecida durante a fusão é gasta para transformar a estrutura sólida na estrutura líquida. Durante a fusão, parte da substância está no estado sólido e parte está no estado líquido.

Também podemos utilizar a temperatura de fusão para determinar a pureza de uma substância. A existência de impurezas faz baixar o ponto de fusão e faz também aumentar o intervalo de temperatura em que o composto funde. Uma substância, mesmo quando está bastante purificada, pode apresentar um intervalo de fusão de cerca de 1°C , mas é normal teres um intervalo de 5°C ou mais, devido à presença de impurezas.

Dada a dificuldade em determinar o momento exacto da fusão, considera-se que a temperatura de fusão é aquela em que o líquido em fusão forma um menisco, dentro do tubo capilar.

- **Técnica: Introdução do sólido no tubo capilar.**

O sólido em estudo deve estar seco e em pó. Para introduzir o sólido no tubo capilar, comprime a extremidade aberta do tubo capilar contra a amostra. Inverte o tubo capilar e deixa-o cair através de um tubo de vidro apoiado na bancada, obrigando assim o sólido a descer para o fundo do tubo capilar. Na ausência de um tubo de vidro, bate cuidadosamente com o tubo capilar numa superfície dura (por exemplo, a mesa). Repete a acção até teres uma altura de cerca de 0,5 cm de sólido, dentro do tubo capilar.



Escola Secundária Severim de Faria
10º Ano - Física e Química A
2012/2013



Henri Moissan

Nobel da Química
em 1906

Investigação e
isolamento do
Flúor.

Protocolo Experimental nº 1.3.B.

Determinação da densidade relativa de um líquido por picnometria.

Objectivos:

- Medir a densidade relativa do etanol pelo método do picnómetro.
- Comparar com os valores tabelados e obtidos por areometria.

Material utilizado:

- vi. Balança
- vii. Picnómetro
- viii. Termómetro
- ix. Etanol
- x. Papel absorvente
- xi. Água

Procedimento experimental:

2. Mede a massa do picnómetro, m_1 . Regista o valor.
3. Enche o picnómetro com etanol, evitando a formação de bolhas.
4. Seca o picnómetro com papel absorvente e verifica que se encontra cheio.
5. Mede a massa do picnómetro cheio de etanol, m_2 . Regista o valor.
6. Lava o picnómetro com água.
7. Repete os passos 2. e 3. utilizando água.
8. Mede a massa do picnómetro cheio de água, m_3 . Regista o valor.
9. Mede a temperatura, T , da água.

No final deves resolver as seguintes alíneas:

4. A partir da expressão $d = \rho_{\text{líquido}} / \rho_{\text{água}}$ deduz a expressão $d = m_{\text{líquido}} / m_{\text{água}}$.
5. A presença de bolhas de água no picnómetro introduz erros experimentais do tipo aleatório ou sistemático?
6. Calcula a massa de líquido, $m_A = m_2 - m_1$, e a massa de água, $m_B = m_3 - m_1$.
7. Calcula a densidade do líquido, d , em relação à da água, à temperatura T .
8. Calcula o valor obtido com o tabelado e com o determinado por areometria.
9. Compara o valor da massa volúmica do etanol ($0,79 \text{ g/cm}^3$) e tira conclusões quanto à pureza do material em estudo.



Henri Moissan

Nobel da Química
em 1906

Investigação e
isolamento do
Flúor.

Protocolo Experimental nº 1.3.C.

Determinação da densidade relativa de um sólido por picnometria

Objectivos:

- Determinar a densidade de pequenas esferas de chumbo.
- Comparar com os valores tabelados.

Material utilizado:

- xii. Balança
- xiii. Picnómetro de sólidos
- xiv. Termómetro
- xv. Água
- xvi. Papel absorvente
- xvii. Esferas de chumbo

Procedimento experimental:

10. Enche um picnómetro de sólidos com água até à marca, de acordo com a técnica "encher um picnómetro".
11. Mede a massa das esferas de chumbo, m_A . Regista o seu valor.
12. Seca o picnómetro com papel absorvente e mede a sua massa juntamente com as esferas de chumbo, m_B . Regista o seu valor.
13. Introdúz as esferas no picnómetro e completa com água até à marca.
14. Seca o picnómetro e mede a sua massa com as esferas dentro, m_C . Regista o valor.
15. Mede a temperatura, T , da água.

Responde às seguintes questões:

10. Calcula a densidade das esferas, d' , em relação à da água, à temperatura T.

11. Compara estes resultados com o valor tabelado para o chumbo (pagina 252 do livro de texto).

$$d' = m_A / (m_B - m_C)$$



Escola Secundária Severim de Faria
10º Ano - Física e Química A
2012/2013



Henri Moissan

Nobel da Química
em 1906

Investigação e
isolamento do
Flúor.

Protocolo Experimental nº 1.3.D.

Identificação do metal de uma peça

Objectivo:

Identificação do metal de uma peça.

Questões a que tens que responder:

- Como se pode determinar a densidade de sólidos sem usar o picnómetro?
- Qual a densidade dos objectos em estudo? De que materiais são feitos?

Procedimento experimental:

Utilizando o método de resolução de problemas sugerido na actividade 0.0, procura uma forma de identificares o metal fornecido sem utilizar o picnómetro.

Observa as propriedades do metal, consulta livros de química laboratorial para conhecer outras técnicas de determinação da massa volúmica de sólidos.

Identifica as principais fontes de erro experimentais da técnica que escolheste.



Escola Secundária Severim de Faria
10º Ano - Física e Química A
2012/2013



Henri Moissan

Nobel da Química
em 1906

Investigação e
isolamento do
Flúor

Protocolo Experimental nº 1.3.E.

Avaliação de pureza de um líquido pela determinação do seu ponto de ebulição

Objectivo:

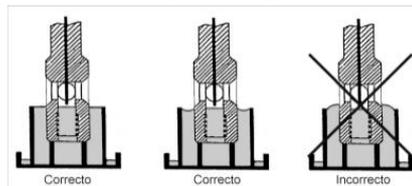
Avaliar o grau de pureza de um líquido através da determinação do seu ponto de ebulição.

Material utilizado:

Água da torneira
Acetona (ponto de ebulição = 56,5 °C)
Água destilada
Etanol
Aparelho para determinação do ponto de ebulição - DOSATHERM 300

Procedimento experimental:

- Enche a cápsula até ao topo, com uma das amostras em estudo.
- Mergulha o sensor na amostra até tocar no fundo da célula. Uma pequena porção da amostra cai para a orla (zona externa da cápsula). Assegura-se, assim, que o sensor está sempre mergulhado a uma altura constante.



Liga o interruptor na parte posterior do aparelho. A luz de funcionamento acende. No mostrador aparece 000.

- c) Pressiona o botão START e aguarda. A luz de operação acende. No visor surge o ponto de ebulição do líquido.
- d) Pressiona de novo START para repetir a determinação. Repetir os pontos 3 e 4 até estabilização do valor. Se o valor não estabilizar, procede conforme «limpeza durante a operação» e repete a determinação.
- e) Limpa o sensor de acordo com «limpeza durante a operação».
- f) Repete o procedimento para as restantes amostras.

Limpeza durante a operação:

- a) Enche uma cápsula limpa com isopropanol ou outro solvente apropriado.
- b) Mergulha o sensor no líquido de limpeza.
- c) Pressiona o botão START e espera pelo resultado.
- d) Repetir esta operação algumas vezes.
- e) Retirar o sensor e aguardar que seque.

Para secar o sensor rapidamente, retira-o da célula e carrega em START. Aparece uma mensagem de erro. Desliga então o aparelho e volta a ligá-lo.

Não coloques nenhum objecto no sensor, já que pode alterar a sua geometria interna e causar avarias.

Deves agora:

- Comentar os resultados obtidos para a água destilada.
- Comentar o grau de pureza de cada um dos líquidos estudados.



Escola Secundária Severim de Faria
10º Ano - Física e Química A
2012/2013



Henri Moissan

Nobel da Química
em 1906

Investigação e
isolamento do
Flúor.

Protocolo Experimental nº 1.3.F.

Determinação do ponto de fusão com um aparelho automático

Objectivo:

Determinação do ponto de fusão de um sólido e comparação com o valor tabelado de modo a avaliar o seu grau de pureza.

Material utilizado:

Tubos capilares

Aparelho de determinação do ponto de fusão - ELECTROTERMAL 9100

Sólidos

Sólido	Ponto de fusão (°C)
Ácido salicílico	159,0
Ácido acetilsalicílico	135,6
Naftaleno	80,2
Ácido benzóico	121,7

Procedimento experimental:

- Escolhe a amostra com ponto de fusão mais baixo e introduz no tubo capilar, de acordo com o descrito na secção "introdução de um sólido num capilar".
- Coloca o tubo capilar no tubo guia.
O tubo guia do forno acomoda até três tubos capilares. Recomenda-se que sejam colocados três tubos capilares, mesmo que algum dos tubos não contenha amostra.

- c) Introduz o «set-point».
Por exemplo, para introduzir 107 °C pressiona a tecla Δ 11 vezes (11×10 °C = 110 °C) e pressionar três vezes a tecla ∇ (110 °C – 3 °C = 107 °C). Em caso de engano, pressionar a tecla CLEAR para repetir o processo.
Introduzir um valor que seja 2 a 5 °C inferior ao ponto de fusão previsível.
- d) Pressiona a tecla GOTO.
Os quatro sinalizadores de aquecimento iluminam-se consecutivamente, à medida que a temperatura sobe.
Quando a temperatura do set-point é atingida, a luz do lado esquerdo da tecla GOTO acende e são emitidos três sinais sonoros.
Para recordar a temperatura do set-point pressionar a tecla Δ .
Aguardar dois minutos, para que o conjunto estabilize à temperatura desejada.
- e) Para se iniciar a rampa de aquecimento lento, pressionar a tecla GOTO.
Apagam-se todos os sinalizadores, acende-se a luz do lado direito da tecla GOTO e a temperatura começa a subir à razão de 1,0 °C por minuto.
- f) Para observares o ponto de fusão, foca as lentes até conseguires uma imagem bem definida das amostras.
- g) Quando observares a fusão pressionar a tecla GOTO, para memorizar o valor. Podem memorizar-se até quatro valores de pontos de fusão (por cada valor memorizado ilumina-se um sinalizador de memória). Após a memorização dos quatro valores a temperatura do forno volta ao valor do set-point.
Para memorizar menos de quatro valores, pressionar CLEAR após a última memorização, para a temperatura do forno voltar ao valor do set-point.
- h) Repete o procedimento para as restantes amostras, seguindo a ordem crescente de ponto de fusão.

Deves agora:

- Comparar o valor obtido com o tabelado.
- Comentar o grau de pureza do sólido em estudo, considerando os dados obtidos.
- Dizer os possíveis erros envolvidos na experiência.



Escola Secundária Severim de Faria
10º Ano - Física e Química A
2012/2013



Henri Moissan

Nobel da Química
em 1906

Investigação e
isolamento do
Flúor.

Protocolo Experimental nº 1.3.6.

Determinação do ponto de fusão pelo método tradicional

Objectivo:

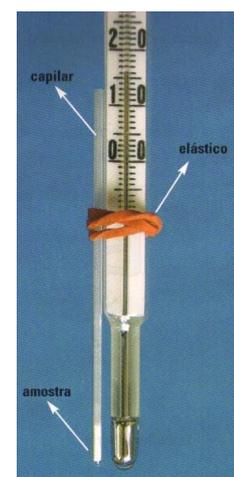
Determinar o ponto de fusão de um sólido, usando um método tradicional, e comparação com o valor tabelado de modo a avaliar o seu grau de pureza.

Material utilizado:

Termómetro
Tubo capilar
Elástico
Naftaleno
Água
Gobelé
Placa de aquecimento
Suporte universal
Garra

Procedimento:

1. Introdz o naftaleno no tubo capilar de acordo com a técnica “Introdução do sólido no tubo capilar”.
2. Liga o tubo capilar ao termómetro utilizando um elástico e de acordo com a Fig.1, tendo o cuidado de colocar a amostra ao mesmo nível do depósito de mercúrio do termómetro.



Efectua a montagem de acordo com a Fig.2. Liga a placa e deixa aquecer rapidamente até 20°C abaixo da tem

Fig.1- Colocação da amostra

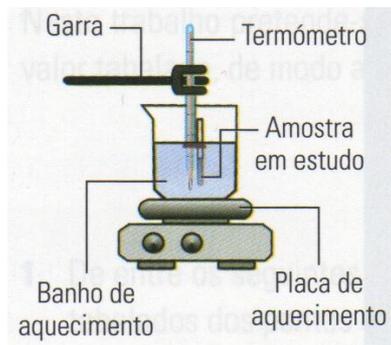


Fig.2- Montagem geral

3. Faz a temperatura aumentar lentamente até à fusão da amostra. Regista o resultado.
4. Quando a amostra fundir, desliga o aquecimento.

Deves agora:

- Comparar o valor obtido com o que determinaste na actividade 1.3.F.
- Dizer porque razão não se pode fazer esta mesma experiência para o ácido salicílico, utilizando água como banho de aquecimento.

ANEXO XIII – AL 1.1. Absorção e emissão de radiação



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10º ANO - FÍSICA



ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO/PRÁTICO

1 – DO SOL AO AQUECIMENTO – TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA

AL – 1.1. Absorção e emissão de radiação

Data: __ / __ / 2013

Parte I – A absorção da radiação

Porque é que as casas alentejanas são tradicionalmente caiadas de branco?	Questão / Problema
---	-----------------------

1. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

Objectivo: Nesta actividade, pretende-se estudar a absorção de radiação por parte dos corpos e relacionar a taxa de absorção da radiação com a **natureza da superfície**; iremos comparar uma superfície pintada de branco, com uma superfície pintada de negro e com uma outra que tenha revestimento metalizado.

2. Material

- 1 lâmpada (220 V; \approx 100 W)
- 3 latas
- 3 rolhas de borracha
- 3 termómetros (100 °C)

3. Montagem

O que fazer: O corpo que, neste caso, é uma lata cheia de ar e cuja abertura esta fechada com uma rolha de borracha atravessada por um termómetro, vai receber energia sob a forma de radiação, que é emitida por uma lâmpada fluorescente miniatura (220 V; 23 W, ecológica). Se não estiver disponível uma lâmpada destas, dever-se-á utilizar uma lâmpada incandescente normal (220 V; 100 W).

- Coloque a lâmpada eléctrica num suporte.



- Adapte à boca de cada uma das latas uma rolha de borracha, na qual esteja inserido um termómetro.

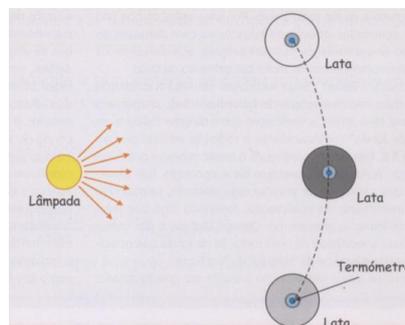
- Disponha as 3 latas para que fiquem a igual distância da lâmpada (≈ 25 cm) e sejam igualmente irradiadas.

- Ligue a lâmpada.

- Meça a temperatura do ar contido em cada uma das latas de 60 em 60 segundos, durante 20 minutos.

- Inclua numa tabela as medidas obtidas para cada uma das latas. Represente graficamente a temperatura versus tempo.

- Relacione a taxa de absorção da radiação com a natureza da superfície.



4. Alternativa

Nota sobre material alternativo:

A experiência poderá ser realizada utilizando 3 latas de "coca-cola" pintadas com tinta spray. Se deitarmos 100 cm³ de água dentro de cada uma das latas e as expusermos à luz directa do Sol, podemos verificar que a variação de temperatura experimentada pela água contida na lata pintada de negro é significativamente diferente da temperatura da água contida na lata que foi pintada de branco. A experiência pode ser realizada sem água, mas, nesse caso, é muito importante selar a abertura da lata, utilizando, por exemplo, plasticina. A temperatura poderá ser medida utilizando um termómetro digital ou um termómetro de mercúrio, embora as medições possam ser feitas mais comodamente no primeiro.





ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10º ANO - FÍSICA

ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 2



1 – DO SOL AO AQUECIMENTO

AL – 1.1. Absorção e emissão de radiação

Data: __/__/2013

Parte I – A absorção da radiação

Porque é que as casas alentejanas são tradicionalmente caiadas de branco?

**Questão /
Problema**

1. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

Fazemos incidir radiação, proveniente do Sol ou de uma lâmpada, num corpo. A radiação que é absorvida pelo corpo depende da natureza da sua superfície?

Uma lata pintada de branco absorve mais ou menos radiação que outra que está pintada de negro?



2. Esquema de montagem

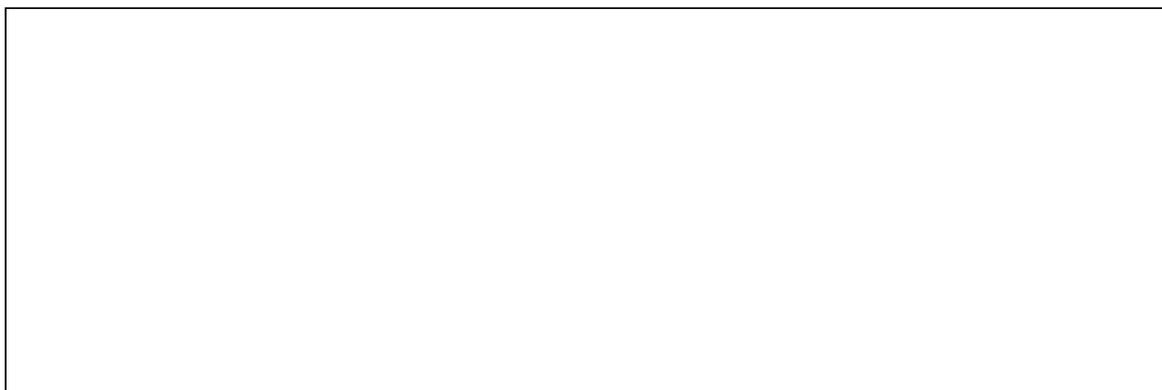


Foto da montagem (colar uma foto)



3. Material e equipamento utilizados

4. As grandezas que vamos medir (incluindo as que se mantêm constantes)

5. Aparelhos de medida utilizados

Nome do aparelho de medida	Alcance	Valor da menor divisão da escala / sensibilidade

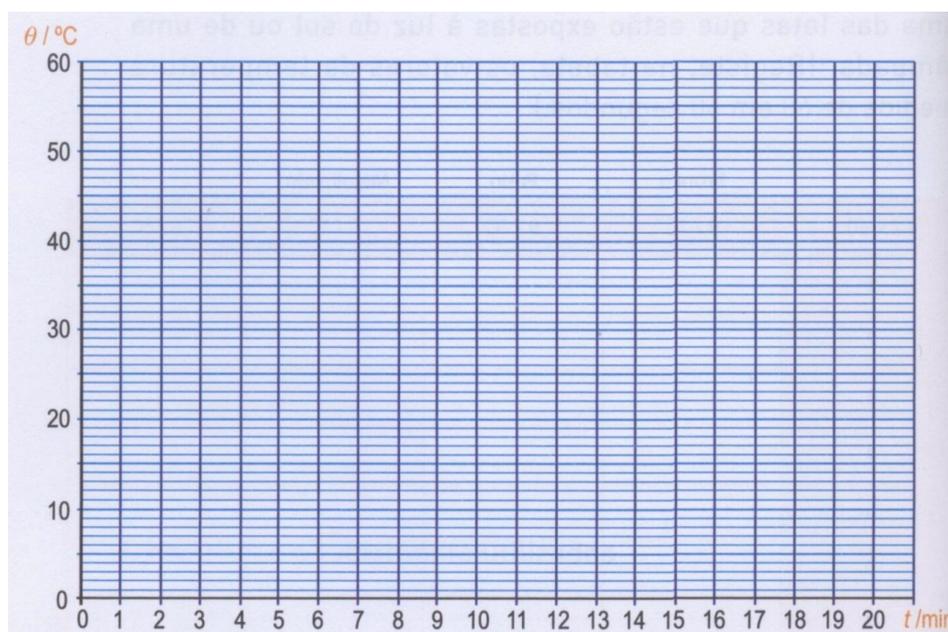
6. Registo das medidas

Com os termómetros (ou com os sensores electrónicos de temperatura) introduzidos em cada lata e com a abertura bem fechada, é medida a temperatura do ar contido em cada uma das latas que estão expostas à luz do sol ou de uma lâmpada. (Registe, na tabela, os valores da temperatura medida de 60 em 60 segundos.)

	Branca	Preta	Metalizada	_____
t / x 60 s	$\theta / ^\circ\text{C}$	$\theta / ^\circ\text{C}$	$\theta / ^\circ\text{C}$	$\theta / ^\circ\text{C}$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

7. Tratamento dos dados

Representação gráfica, para cada um dos sistemas, da temperatura versus tempo de exposição. (Utilizar cores para distinguir os sistemas.)



Legenda	
_____	Lata branca
_____	Lata preta

8. Conclusões relativas à absorção da radiação:

A superfície que absorveu mais radiação:

A superfície que absorveu menos radiação: -

A superfície que mais reflecte a radiação:

Análise dos gráficos:

A taxa de variação da temperatura vai diminuindo à medida que o tempo aumenta. Interprete essa diminuição do declive.

9. Comentários / Críticas

(No caso de ter feito uma análise mais profunda dos dados e de ter feito investigações complementares, relate-as aqui.)

Haverá alguma vantagem em ter as casas pintadas de branco?

Para proteger os sinistrados evitando variações bruscas de temperatura, utiliza-se um resguardo em folha de alumínio (ver figura). Justifique a utilização deste material.



Os termos têm um revestimento interior metalizado. Porquê?

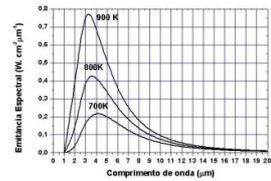


ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10º ANO - FÍSICA

ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 3



1 – DO SOL AO AQUECIMENTO

AL – 1.1. Absorção e emissão de radiação

Data: __ / __ / 2013

Parte II – A emissão da radiação

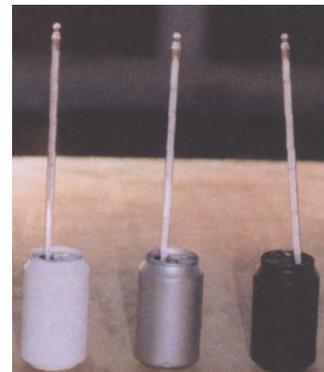
Uma casa pintada de branco irradia mais ou menos energia do que outra que está pintada de preto?

**Questão /
Problema**

1. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

Inicialmente, temos 3 latas pintadas de cor diferentes, que contêm a mesma massa de água e que se encontram à mesma temperatura. À medida que o tempo passa, qual é a lata que "perde" energia mais rapidamente?

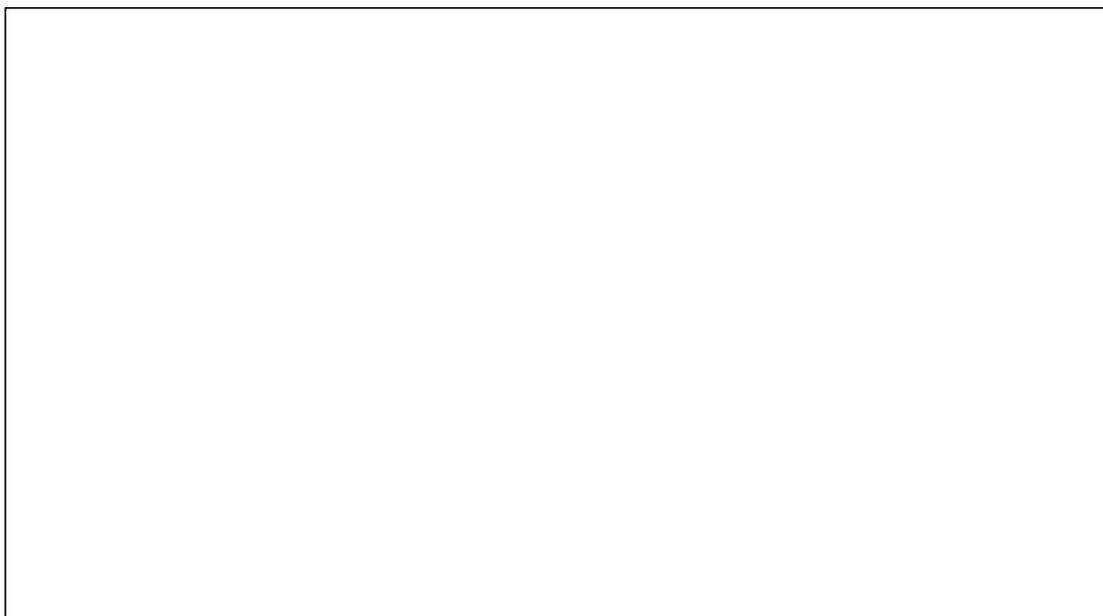
Como os 3 sistemas têm de estar à mesma temperatura no início e conter a mesma massa de água, medindo a temperatura de cada um deles, passado um certo tempo, podemos concluir qual o que transferiu maior quantidade de energia para a vizinhança.



2. Esquema de montagem



Foto da montagem (colar uma foto)



3. Registo das medidas

Cada uma das latas (branca, preta, metalizada, ...) contém 300 cm³ de água previamente aquecida até 90°C. Em cada uma das latas está introduzido um termómetro, com o depósito mergulhado na água e a abertura da lata bem fechada (com algodão ou com plasticina). Quando a temperatura da água atinge 70 °C, inicia-se a contagem do tempo e a temperatura é medida de 60 em 60 segundos, durante 20 minutos. (Registe esses valores na tabela.)

Branca Preta Metalizada _____

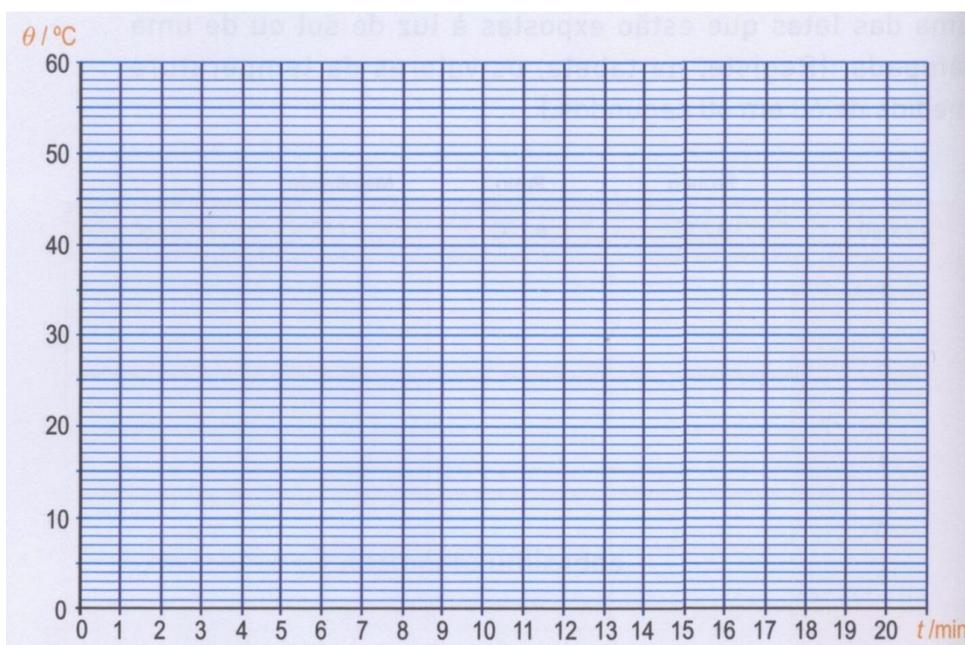
t / x 60 s	$\theta / ^\circ\text{C}$	$\theta / ^\circ\text{C}$	$\theta / ^\circ\text{C}$	$\theta / ^\circ\text{C}$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Nota: Se se conseguirem arranjar sensores de radiação, os valores medidos também podem ser registados em cada uma das colunas da tabela anterior.

Em vez de medir a temperatura, poder-se-á medir o valor indicado por um sensor de radiação colocado a 5,0 cm de cada lata.

4. Tratamento dos dados

Representação gráfica, para cada um dos sistemas, da temperatura *versus* tempo de exposição. (Utilizar cores para distinguir os sistemas.)



Legenda

_____ Lata branca

_____ Lata preta

Registe as conclusões relativas à emissão de radiação.

Como determinar o valor da energia transferida pelo sistema água-lata para o exterior?

5. Comentários / Críticas

6. Ir mais além

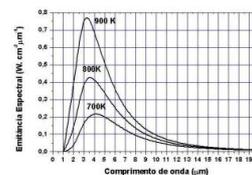
(No caso de ter feito uma análise mais profunda dos dados e de ter feito investigações complementares, relate-as aqui.)



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10.º ANO - FÍSICA



ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 3 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO/PRÁTICO

1 – DO SOL AO AQUECIMENTO – TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA

AL – 1.1. Absorção e emissão de radiação

Data: __ / __ / 2013

Parte II – A emissão da radiação

Uma casa pintada de branco irradia mais ou menos energia do que outra que está pintada de preto?

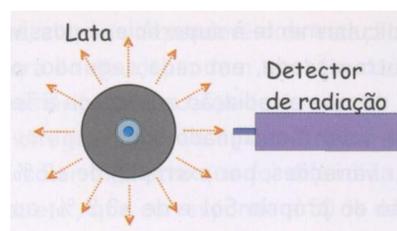
Questão /
Problema

1. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

Objectivo: Todos os corpos emitem radiação. Vamos ver que a energia irradiada por um corpo, depende não só da sua temperatura, mas também da natureza da sua superfície. Vamos utilizar as mesmas 3 latas que utilizámos na experiência anterior. Precisamos de um sensor de radiação. É preferível utilizar um que seja simples, que possa funcionar ligando-o simplesmente a um voltímetro digital.

2. Material

- 1 bico de Bunsen
- 1 copo de 500 cm³
- 3 latas
- 3 rolhas de borracha
- 3 termómetros (100 °C)
- 1 sensor de radiação I.V.
- 1 multímetro digital



3. Montagem

- Aqueça água suficiente para encher a lata pintada de branco, até que atinja a temperatura de 80 °C.
- Encha a lata com a água quente. Feche a lata com a rolha para que o termómetro fique mergulhado na água. Coloque o detector à distância de 5 cm da lata.
- Meça a intensidade da radiação quando a lata estiver à temperatura de 70 °C. A partir desse instante, meça a temperatura e a intensidade da radiação de 60 em 60 segundos, durante 15 minutos.
- Inclua numa tabela as medidas obtidas.

Represente graficamente a temperatura *versus* tempo e a intensidade da radiação *versus* tempo.

- Repita todas as operações, utilizando a lata que está pintada de negro e, por último, a lata que tem revestimento metalizado.
- Relacione a taxa de emissão da radiação com a natureza da superfície.



4. Alternativa

Nota:

Este estudo pode ser feito utilizando um material que é fornecido especificamente para este efeito, chamado cubo de Leslie. A figura seguinte representa um desses cubos. Neste caso, o aquecimento é feito por intermédio de uma resistência eléctrica. O cubo tem 4 faces revestidas com superfícies de cores diferentes. O estudo da variação da taxa de emissão é feito colocando o detector de radiação em frente de uma das faces, repetindo o estudo para todas elas.



Cubo de Leslie.

Professor: António Joaquim Caeiro Ramalho

ANEXO XIV – AL 1.2. Energia fornecida por um painel fotovoltaico



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10.º ANO - FÍSICA

ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 4 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO/PRÁTICO

1 – DO SOL AO AQUECIMENTO – TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA

AL - 1.2. Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico

Data: __ / __ / 2013

Como projectar um painel solar capaz de fornecer energia eléctrica para um rádio?

Questão /
Problema

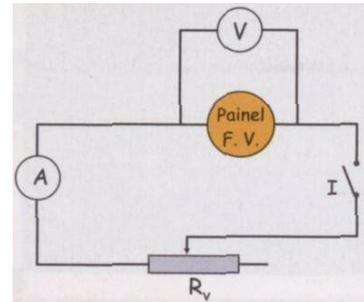
1. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

Objectivo: Obtenção de energia eléctrica a partir de um painel fotovoltaico. Análise das condições que permitem obter o máximo rendimento de um painel.

Vamos expor a superfície de um painel de células fotovoltaicas à radiação emitida por uma fonte luminosa, situada a uma determinada distância do painel, por exemplo 25 centímetros. O painel de células fotovoltaicas comporta-se como um gerador eléctrico, que vai fornecer energia eléctrica a uma resistência variável, que irá funcionar como receptor. Para analisar as condições em que a potência fornecida pelas células é máxima, temos de ter em conta que a potência útil é igual a UI , pelo que necessitamos de medir a tensão nos terminais da resistência e a intensidade da corrente que por ela passa, fazendo variar a resistência. É também recomendável que se investigue o efeito do ângulo de incidência da radiação no painel.

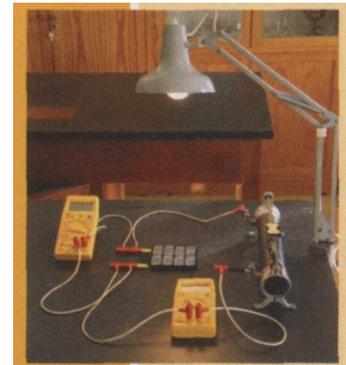
2. Material

- 1 painel F. V.
- 1 voltímetro (1 V)
- 1 amperímetro (100 mA)
- 1 reóstato (100 Ω)
- 1 lâmpada (220V; \approx 100W)



3. Montagem

- Faça a montagem indicada no esquema (figura anexa). Coloque o painel de células dentro de uma caixa de cartão, com a abertura voltada para a lâmpada.
- Coloque a lâmpada num suporte; poderá utilizar uma lâmpada fluorescente miniatura (220 V; 23 W, ecológica) ou uma lâmpada incandescente normal que lhe seja equivalente (220 V; 100 W).
- Disponha a lâmpada e o painel F.V., para que a luz incida perpendicularmente à superfície do painel. Meça a distância a que a lâmpada está do painel.
- Desloque o cursor do reóstato, para que a resistência seja máxima. Ligue o interruptor. Meça os valores indicados no voltímetro e no amperímetro.
- Modifique sucessivamente a posição do cursor e meça a tensão e a intensidade de corrente, até conseguir 20 pares de medidas.
- Construa uma tabela de valores que tenha a tensão, a intensidade da corrente, a resistência de carga e a potência.



A partir de cada um dos pares de valores de tensão (U) e de intensidade (I), é possível obter a resistência de carga ($R = \frac{U}{I}$) e a potência ($P = UI$)

- Analise os dados obtidos utilizando gráficos:

a) $I = f(U)$

b) $P = f(R)$

- Para que se consiga obter a máxima potência do gerador, qual deverá ser a resistência de carga?
- Por que razão coloca o painel dentro de uma caixa de cartão?
- Repita todos os passos da experiência, após ter inclinado o painel de tal forma que os raios luminosos incidam segundo um ângulo de 60 ° e de 30 °.

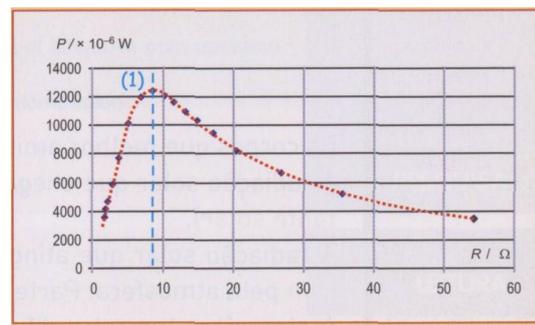
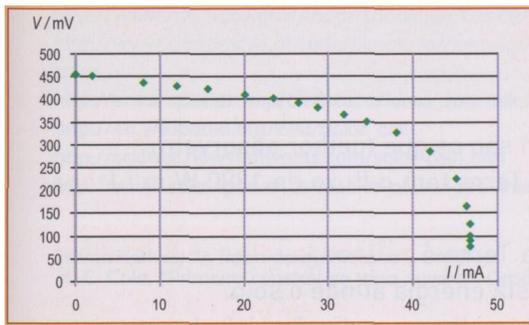
4. Análise de resultados

A tabela anexa contém, nas duas primeiras colunas, as medidas obtidas numa experiência. O painel estava à distância de 30 cm da fonte e a radiação incidia perpendicularmente à superfície.

Nas duas últimas colunas, a tabela contém os valores que foram calculados, respectivamente, para a potência e para a resistência.

A partir dos dados, obtidos foi possível representar graficamente e $I = f(U)$ e $P = f(R)$.

V/mV	I/mA	P/x10 ⁻⁴ W	R/Ω
453	0		
450	2	900	225
434	8	3472	54,2
428	12	5136	35,7
422	15,7	6625,4	26,9
410	20	8200	20,5
401	23,5	9423,5	17,1
390	26,4	10296	14,8
380	28,7	10906	13,3
364	31,8	11575,2	11,4
350	34,4	12040	10,8
325	38	12350	8,6
285	41,9	11941,5	6,9
225	45	10125	5
165	46,3	7639,5	3,6
125	46,7	5837,5	2,7
100	46,7	4670	2,1
88	46,7	4109,6	1,9
75	46,8	3510	1,6



O primeiro gráfico corresponde à chamada "característica do gerador". Quando o painel está em circuito aberto, a diferença de potencial nos seus terminais é de 0,450 V. No segundo gráfico, poder-se-á observar que a potência fornecida pelo gerador depende da resistência da carga que ele está a alimentar. A potência é máxima para a resistência de carga $R = 8 \Omega$; nesse caso fornece a potência $P = 12 \text{ mW}$.

Potencial da electricidade solar em Portugal

Radiação solar média em Portugal. 1500 kWh/m²/ano
 Com uma eficiência de conversão de 15%: 225 kWh/m²/ano
 Consumo electricidade em 2002: 4.2×10^{10} kWh/ano
 Área total necessária para produzir 100% da electricidade consumida
 em 2002: 187 km² < **20 m²/pessoa**

5. Desafio

Se os painéis solares têm tantas vantagens, porque não os utilizamos em maior escala? De que estamos à espera para que isso aconteça?



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10º ANO - FÍSICA

ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 4



Painel Fotovoltaico

1 – DO SOL AO AQUECIMENTO

AL – 1.2. Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico

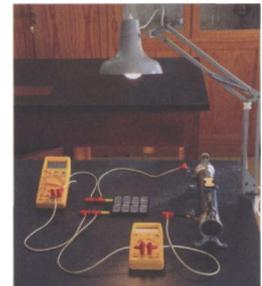
Data: __ / __ / 2013

Como projectar um painel solar capaz de fornecer energia eléctrica para um rádio?

**Questão /
Problema**

1. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

Vamos fazer incidir, num painel fotovoltaico, radiação proveniente do Sol ou de uma lâmpada e determinar a potência eléctrica máxima que é possível fornecer a um receptor, por exemplo, uma resistência. Vamos também variar a inclinação do painel em relação à direcção da radiação incidente para determinar as condições que permitem um melhor rendimento.



2. Esquema de montagem

Foto da montagem (colar uma foto)



3. Material e equipamento utilizados

4. As grandezas que vamos medir (incluindo as que se mantêm constantes)

5. Aparelhos de medida utilizados

Nome do aparelho de medida	Alcance	Valor da menor divisão da escala / sensibilidade

6. Registo das medidas

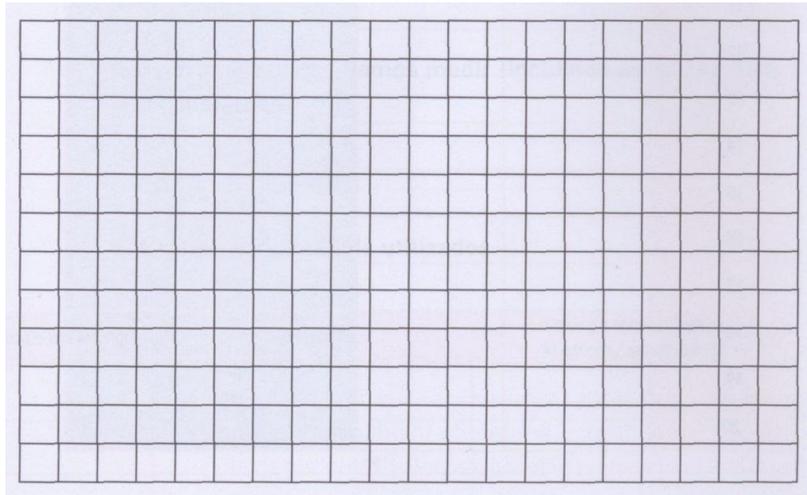
Após a deslocação do cursor para a extremidade em que a sua resistência é máxima, medir a tensão e a intensidade da corrente eléctrica com o interruptor aberto e depois com o interruptor fechado. A operação é repetida com o cursor colocado em diferentes posições e com o interruptor fechado, até conseguirmos obter 20 pares de medidas. (Registe esses valores na tabela.)

	I / A	U / V	$R = U / I$	$P = UI$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

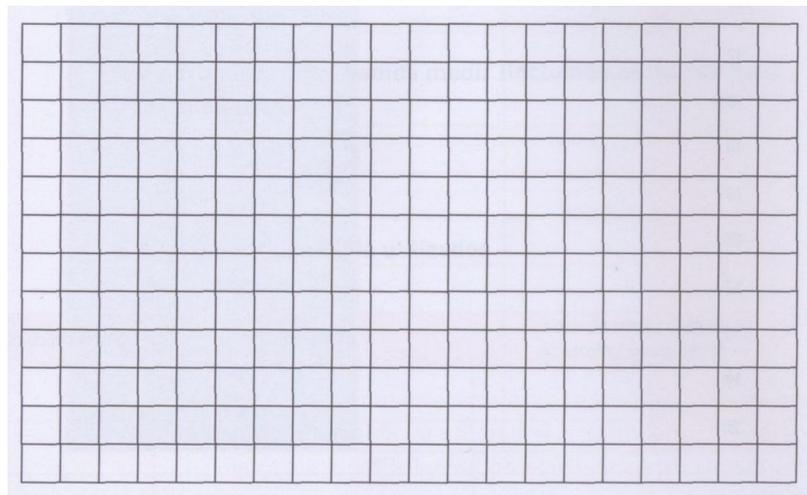
7. Tratamento dos dados

Na tabela anterior, foram calculados os valores da resistência e da potência eléctrica (duas últimas colunas).

Representação gráfica da tensão *versus* intensidade da corrente (característica do painel).



Representação gráfica da potência *versus* resistência.



Análise dos gráficos

Potência máxima fornecida pelo painel: _____

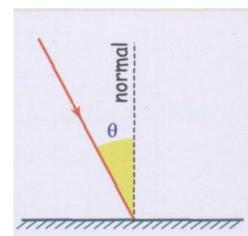
Resistência (de carga) que permite obter o máximo rendimento do painel: _____

8. Comentários / Críticas

9. Ir mais além

(No caso de ter feito uma análise mais profunda dos dados e de ter feito investigações complementares, relate-as aqui.)

Com a **resistência** (de carga) que permite obter o **máximo rendimento** do painel, poder-se-á, por exemplo, **modificar o ângulo de incidência** dos raios luminosos na superfície do painel.



(Registe os valores na tabela.)

$\theta / ^\circ\text{C}$	I / A	U / V	UI / W
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			

	Escola Secundária de Severim de Faria	
	Componente prática de Física - 10º Ano	
	AL1.2 : ” Energia elétrica fornecida por um painel fotovoltaico”	
Unidade 1	Abril de 2013	Ano letivo de 2012-2013

Fundamento teórico da experiência

O aproveitamento da energia solar na produção de corrente elétrica exige equipamentos adequados. É o caso do painel fotovoltaico que transforma a radiação solar, diretamente, em eletricidade. Isto porque se obtém uma diferença de potencial (U) entre os pólos do painel.

A conversão direta da energia solar em corrente elétrica baseia-se no efeito fotoelétrico, que consiste essencialmente, na produção de corrente elétrica através da radiação incidente sobre um material. A radiação incidente (como se sabe das aulas de Química) tem de possuir uma energia superior à energia de ionização do material, o que gera fotoelétrons que são utilizados para gerar corrente elétrica.

É possível dimensionar os painéis fotovoltaicos de tal modo que possam fornecer eletricidade a um conjunto de eletrodomésticos. Para isso, é necessário ter em consideração a potência média solar recebida por unidade de superfície terrestre durante o dia e a potência a debitar.

Na experiência que se segue, o/os **reóstato(s) simulará (ão) o conjunto de eletrodomésticos.**

O reóstato é um dispositivo que permite variar a resistência exterior do circuito elétrico que otimiza o rendimento do painel fotovoltaico.

A resistência depende...:

- ◆ ...da diferença de potencial (U) nos terminais do painel fotovoltaico.
- ◆ ...da intensidade da corrente (I) que percorre o circuito.



A expressão matemática que traduz a relação entre R , U e I é : $U = R I$

A unidade SI de resistência elétrica é o ohm (Ω) $1 \Omega = 1VA^{-1}$

Pode determinar-se a **potência elétrica máxima** fornecida pelo painel fotovoltaico.

A **potência elétrica** é a rapidez com que a energia é transferida do painel para o circuito exterior. Exprime-se em watt (W). A potência pode calcular-se através das expressões matemáticas seguintes: $E = P \Delta t$ ou $P = E/\Delta t$. No circuito elétrico, a **potência elétrica** (P) depende...:

- ◆ ...da diferença de potencial, U , nos terminais do painel.
- ◆ ...da intensidade da corrente, I , que percorre o circuito.

A expressão matemática que traduz a relação é : $P = U \times I$.

Objetivos do trabalho:

Estudar a influência da **resistência do circuito exterior** na **potência elétrica** fornecida pelo painel, mantendo as mesmas condições de iluminação deste.

Material: painel fotovoltaico, fios de ligação, dois multímetros, reóstato(s), fonte de iluminação, interruptor, resistência exterior fixa.

Procedimento

1. Monte o circuito, inserindo o voltímetro em paralelo com o painel e os restantes dispositivos (reóstato, resistência, amperímetro) em série com este.
2. Ilumine o painel fotovoltaico, colocado perpendicularmente à luz incidente.

3. Coloque o cursor do reóstato na posição correspondente à menor resistência do circuito e feche o interruptor.

4. Efetue um conjunto de doze leituras da diferença de potencial, U , e intensidade da corrente elétrica, I . Registe os correspondentes valores no quadro seguinte:

U (V) (volt)	I (A) (ampère)	$R= U/I$ (Ω) (ohm)	$P= UI$ (W) (watt)

5. Introduza na lista L_1 , da calculadora gráfica, os valores correspondentes à diferença de potencial, (U) e na lista L_2 os valores lidos para a Intensidade da corrente, I , que percorre o circuito. Para preencher as colunas 3 (resistência, R) e 4 (potência, P) introduza na lista L_3 , $\frac{L_1}{L_2}$ e na lista L_4 $L_1 \times L_2$.

6. Trace o gráfico da potência do painel, P , (variável dependente, L_4) em função da resistência exterior, R , (variável independente, L_3) e transcreva o seu esboço para o espaço a seguir reservado.

Questões

1. Porque se diz que um painel fotovoltaico é um gerador de energia elétrica?

.....

.....

2. Faça um esquema do circuito elétrico montado.

3. Qual a resistência exterior que otimiza o rendimento do painel? Qual a potência correspondente?

.....

.....

.....

4. Supondo que na sua habitação se verifica um consumo de eletricidade igual a 5200 KWh por ano e que existem na nossa região 5 horas de insolação média por dia, calcule o número de painéis necessários, bem como a sua área total, para satisfazer as necessidades energéticas da sua casa.

Dados : 1 célula fornece a potência de 1,5 W e 1 painel tem 36 células sendo a área de cada célula 100 cm².

(Resposta: 53 painéis; 19 m²)

ANEXO XV – AL 1.3. Capacidade Térmica mássica

Escola SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10.º ANO - FÍSICA

ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 5 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO/PRÁTICO

1 – DO SOL AO AQUECIMENTO – TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA

AL - 1.3. (A) – Capacidade térmica mássica

Data: __ / __ / 2013

Num dia de Verão, quando caminhamos sobre a areia, porque “queima” muito mais a areia seca do que a areia molhada, embora ambas tenham sido igualmente aquecidas?

Questão /
Problema

1. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

2.

Consideremos dois sistemas S_1 e S_2 que estão inicialmente a temperaturas diferentes θ_1 e θ_2 , respectivamente, de tal modo que $\theta_1 > \theta_2$.

Se os dois sistemas forem postos em contacto térmico, verificar-se-á transferência de energia do sistema S_1 para o sistema S_2 , até que ambos fiquem à mesma temperatura θ_f (figura anexa).

Nesse caso, e supondo que são desprezáveis interações com a vizinhança, poder-se-á dizer que a energia cedida sob a forma de calor pelo sistema S_1 , que vamos designar por Q_1 , é igual à energia recebida pelo sistema S_2 , que vamos designar por Q_2 :

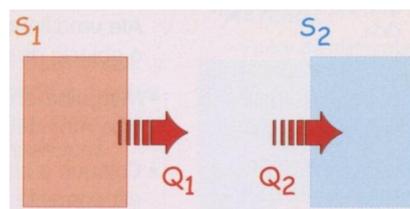
$$Q_1 = Q_2$$

Quer Q_1 quer Q_2 podem ser substituídos pela expressão que relaciona Q com a **capacidade térmica** de um corpo (C) ou com a **capacidade térmica mássica** de uma substância (c) e com a variação de temperatura:

$$Q = C \Delta\theta$$

ou

$$Q = c m \Delta\theta$$



A energia transita do sistema S_1 para o sistema S_2

2. Material

- 1 copo de cartão encerado (com tampa)
- 1 balança
- 1 copo de pirex
- água
- 1 bico de gás
- 2 termómetros (100 °C)
- 1 objecto metálico ($m \approx 200$ g)
- 1 suporte vertical
- linha

Objectivo. Embora o nosso objectivo nesta actividade seja a determinação da capacidade térmica mássica de uma substância, é recomendável salientar que ela é realizada em duas etapas:

- Determinação da capacidade térmica do calorímetro.
- Determinação da capacidade térmica mássica da substância de que é feito um corpo metálico.

1. Podemos utilizar como calorímetro um copo de cartão encerado que tenha uma tampa adequada ou um copo de poliestireno, daqueles que são utilizados para servir bebidas quentes. A tampa do copo deve ter um orifício por onde se possa fazer passar um termómetro. O calorímetro é constituído pelo conjunto (copo + tampa + termómetro).

- Dentro de um copo de vidro, deite aproximadamente 250 cm^3 de água. Aqueça a água e agite-a periodicamente até que a temperatura atinja o valor de $\approx 85^\circ\text{C}$.
- Coloque o calorímetro (copo + tampa + termómetro) em cima do prato da balança. Considere m_{cal} o valor indicado na balança.
- Dentro do calorímetro deite, aproximadamente, 120 cm^3 de água. Pese o conjunto, determine a massa da água contida no calorímetro, que vamos considerar m_2 , e meça a temperatura da água (θ_2).
- Meça a temperatura da água que foi aquecida no bico de gás (θ_1).
- Vase aproximadamente 150 cm^3 de água quente no calorímetro (mantenha o copo em cima do prato da balança). Meça a temperatura e a massa do conjunto ($m_1 + m_{\text{cal}} + m_2$)
- A partir das medições realizadas, determine a capacidade térmica do calorímetro (C_{cal}).

Houve transferência de energia da água quente, que se encontrava no copo de vidro, para a água fria e para o calorímetro:

$$m_1 c_{\text{ág}} (\theta_1 - \theta_f) = m_2 c_{\text{ág}} (\theta_f - \theta_2) + C_{\text{ág}} (\theta_f - \theta_2)$$

Substituindo na expressão os valores obtidos na experiência e considerando que $c_{\text{ág}} = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, podemos determinar a capacidade térmica do calorímetro.

- Lave o calorímetro com água da torneira. Repita a experiência. Repita as medições.



2. Para **determinar a capacidade térmica mássica do cobre**, vamos aquecer o objecto de cobre e colocá-lo dentro do calorímetro, que deverá ter uma determinada quantidade de água.

- Meça a massa de um objecto de cobre ($\approx 200 \text{ g}$); massa m_1 . Ate uma linha ao objecto, por intermédio da qual possa mergulhar e retirar o objecto de dentro da água.
- Mergulhe o objecto dentro da água que está a ser aquecida no bico de gás, mas de forma que o objecto fique suspenso por intermédio da linha.
- Coloque o calorímetro em cima da balança e deite água até que a massa experimente uma variação de 120 g . Meça a massa do conjunto e a temperatura (θ_2) da água contida no calorímetro.
- Quando a temperatura da água que está a ser aquecida tiver o valor aproximado de $90 \text{ }^\circ\text{C}$, agite a água e registre a temperatura (θ_1) indicada no termómetro nela mergulhado.
- Puxe a linha a que está preso o objecto de cobre e, rapidamente, transfira-o para dentro do calorímetro. Feche o copo com a tampa. Agite. Meça a temperatura final da mistura (θ_f).
- Determine o valor da capacidade térmica mássica do cobre.



Medindo a massa da água contida no calorímetro.

A tabela apresenta de forma resumida o que se passou com cada uma das partes do sistema:

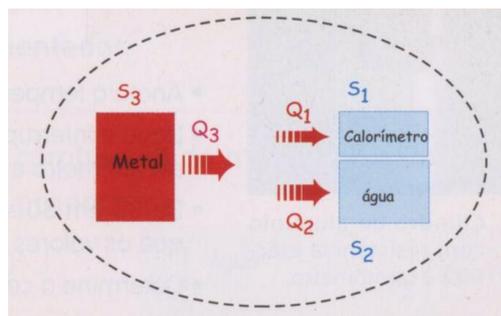
Parte do sistema	Estado inicial	Estado final	Quantidade de calor transferida
calorímetro	$m_1; \theta_2$	$m_1; \theta_f$	$Q_1 = C (\theta_f - \theta_2)$
água	$m_2; \theta_2$	$m_2; \theta_f$	$Q_2 = c_{\text{ág}} m_2 (\theta_f - \theta_2)$
metal	$m_3; \theta_3$	$m_3; \theta_f$	$Q_3 = c_{\text{Cu}} m_3 (\theta_3 - \theta_f)$

O balanço das transferências de energia ocorridas entre as partes do sistema está indicado na figura ao lado.

A energia que foi transferida do objecto de cobre para o calorímetro e para a água nele contida:

$$|Q_3| = |Q_1| + |Q_2|$$

$$m_3 c_{\text{Cu}} (\theta_3 - \theta_f) = C_{\text{cal}} (\theta_f - \theta_2) + m_2 c_{\text{ág}} (\theta_f - \theta_2)$$



A experiência poderá ser realizada com outro objecto metálico, por exemplo, de latão. Com o material indicado, é possível determinar valores que apresentem um desvio menor do que 10 % em relação aos tabelados. Porém, se dispuser de calorímetros de qualidade (figura anexa), deverá utilizá-los em vez do material improvisado que foi sugerido.

Calorímetro. Dispositivo utilizado para determinar a capacidade térmica mássica e o calor latente das substâncias.

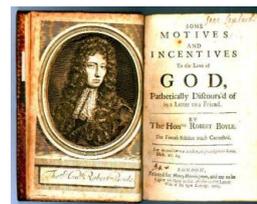


ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10.º ANO - FÍSICA

ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 5



Robert Boyle

1 – DO SOL AO AQUECIMENTO - TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA

AL – 1.3. (A) – Capacidade térmica mássica

Data: __/__/2013

Num dia de Verão, quando caminhamos sobre a areia, porque “queima” muito mais a areia seca do que a areia molhada, embora ambas tenham sido igualmente aquecidas?

**Questão /
Problema**

2. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

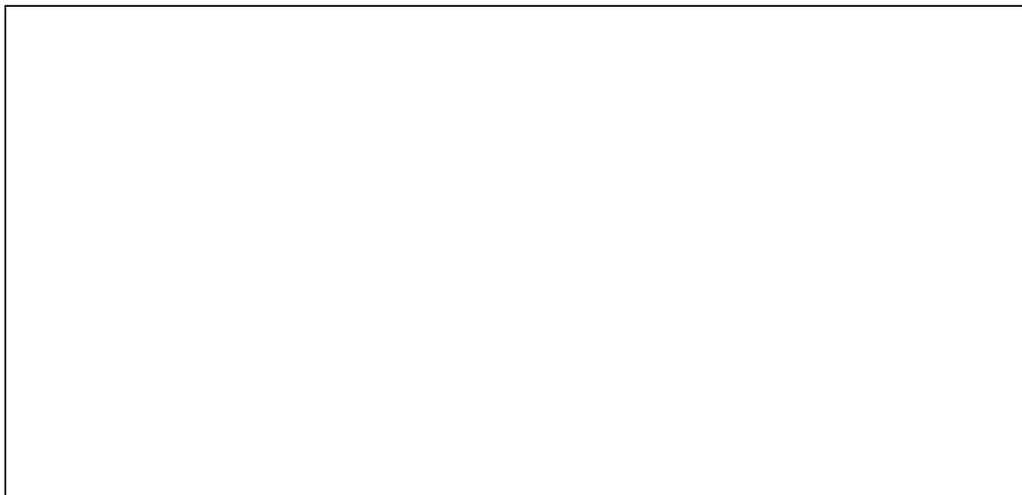
Determinar a capacidade térmica de um calorímetro, transferindo uma certa quantidade de água que se encontra a uma determinada temperatura para dentro do calorímetro, medindo a variação de temperatura experimentada pela água e pelo calorímetro.

Determinar a capacidade térmica mássica de um bloco metálico, colocando o bloco metálico, previamente aquecido, dentro do calorímetro que contém uma determinada quantidade de água e medindo a variação de temperatura experimentada pelo calorímetro, pela água e pelo bloco metálico.



3. Esquema de montagem

Foto da montagem (colar uma foto)



3. Material e equipamento utilizados

4. As grandezas que vamos medir (incluindo as que se mantêm constantes)

5. Aparelhos de medida utilizados

Nome do aparelho de medida	Alcance	Valor da menor divisão da escala / sensibilidade

6. Registo das medidas necessárias à determinação da capacidade térmica do calorímetro

Massa da água, $m_1 =$ _____ que se encontra no copo à temperatura $\theta_1 =$ _____

Massa da água, $m_2 =$ _____ que foi aquecida até à temperatura $\theta_2 =$ _____

No fim, a água no copo ($m_1 + m_2$) ficou à temperatura $\theta_f =$ _____

7. Cálculo da capacidade térmica do calorímetro

$$Q_1 = Q_2; \quad m_1 c_{\text{ág}} (\theta_1 - \theta_2) = m_2 c_{\text{ág}} (\theta_f - \theta_2) + C_{\text{cal}} (\theta_f - \theta_2)$$

$$C_{\text{cal}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

8. Registo das medidas necessárias à determinação da **capacidade térmica mássica do cobre** (ou de outro metal)

Massa da água, $m_2 =$ _____ que se encontra no copo (calorímetro) à temperatura $\theta_2 =$ _____

Massa do objecto metálico $m_3 =$ _____ que foi aquecido até à temperatura $\theta_3 =$ _____

Depois de o objecto metálico ter sido mergulhado na água contida no calorímetro, o sistema ficou à temperatura $\theta_f =$ _____

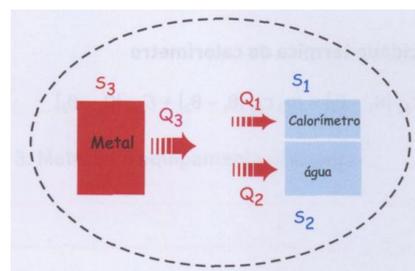
9. Cálculo da **capacidade térmica mássica**

Houve transferência de energia do objecto metálico para o calorímetro e para a água nele contida:

$$|Q_3| = |Q_1| + |Q_2|$$

$$m_3 c_{\text{cobre}} (\theta_3 - \theta_f) = C_{\text{cal}} (\theta_f - \theta_2) + m_2 c_{\text{ág}} (\theta_f - \theta_2)$$

$$c_{\text{cobre}} = \underline{\hspace{2cm}}$$



10. Comentários / Críticas

11. Ir mais além

(No caso de ter feito uma análise mais profunda dos dados e de ter feito investigações complementares, relate-as aqui.)

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10.º ANO - FÍSICA

ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 5 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO/PRÁTICO

1 – DO SOL AO AQUECIMENTO – TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA

AL - 1.3. (B) – Capacidade térmica mássica

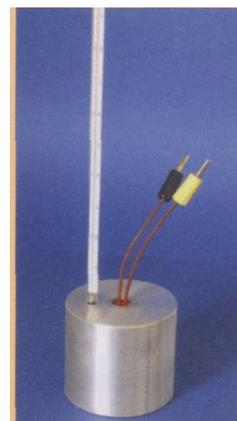
Data: __ / __ / 2013

Num dia de Verão, quando caminhamos sobre a areia, porque “queima” muito mais a areia seca do que a areia molhada, embora ambas tenham sido igualmente aquecidas?

Questão /
Problema

1. Material

- Fonte de alimentação (12V;10A)
- Voltímetro (20 V)
- Amperímetro (10 A)
- Interruptor
- Resistência eléctrica
- Blocos metálicos
- Termómetro (100°C)
- Glicerina
- Pipeta
- Esferovite ou cartão
- Balança



Cilindro de alumínio com resistência eléctrica e termómetro.

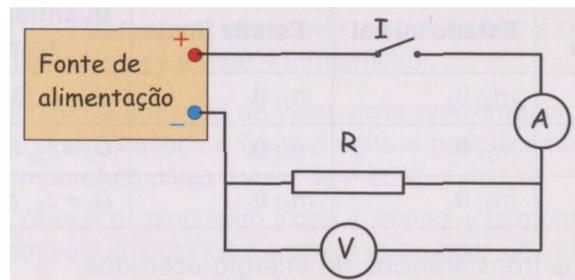
2. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho) / Montagem

Vamos utilizar um cilindro metálico que tem uma cavidade para inserir a resistência eléctrica e outra para o termómetro (figura anexa). Quando a resistência é ligada à fonte de alimentação, há transferência de energia para o bloco metálico, que se vai manifestar neste por uma variação de temperatura.

- Pese o cilindro metálico.
- Coloque o cilindro metálico sobre um suporte isolador.
- Insira a resistência e o termómetro nas cavidades existentes no cilindro metálico.
- Com a pipeta, deite algumas gotas de glicerina nos orifícios onde se encontram a resistência e o termómetro.

- Ligue, em série, a resistência, a fonte de alimentação, o interruptor e o amperímetro.

- Ligue o voltímetro em paralelo com a resistência. Verifique se a montagem que realizou é idêntica à do esquema:



- Anote a temperatura indicada no termómetro.

- Ligue o interruptor e accione o cronómetro. Registe a diferença de potencial do voltímetro e a intensidade da corrente eléctrica do amperímetro.

- De 30 em 30 segundos e durante 4 minutos registe a temperatura. Verifique os valores do voltímetro e do amperímetro.

- Determine a capacidade térmica mássica do metal.

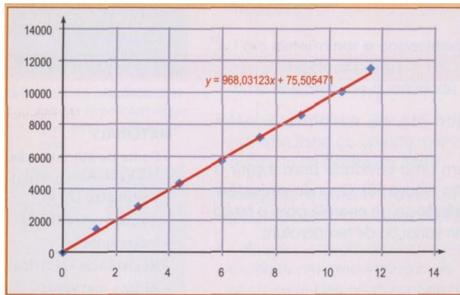
- Repita a experiência utilizando um outro bloco metálico. Poderá fazer a experiência utilizando blocos de alumínio, de cobre e de latão.

3. Exemplo

Um grupo de trabalho utilizou um bloco de alumínio com a massa de 0,500 kg e verificou que o voltímetro e o amperímetro marcavam $U = 12,0 \text{ V}$ e $I = 4,0 \text{ A}$. A tabela contém os valores da temperatura e o tempo correspondente, medido no cronómetro.

Os dados obtidos podem ser analisados graficamente utilizando uma máquina da calcular gráfica ou uma folha de cálculo, como, por exemplo, o Excel. Para isso, é conveniente construir uma tabela com a energia fornecida ao bloco, ΔE , e com o produto da correspondente variação de temperatura pela massa do bloco, $m \Delta \theta$:

t / s	$\theta / ^\circ\text{C}$	$\Delta\theta / ^\circ\text{C}$	$m \Delta\theta / \text{kg } ^\circ\text{C}$	$\Delta E / \text{J}$
0	17,5		0	0
30	20,0	2,5	1,25	1440
60	23,2	5,7	2,85	2880
90	26,3	8,8	4,4	4320
120	29,4	11,9	5,95	5760
150	32,3	14,8	7,4	7200
180	35,4	17,9	8,95	8640
210	38,5	21	10,5	10080
240	40,6	23,1	11,55	11520



A figura anexa mostra o gráfico correspondente a esses valores. O declive da recta corresponde à capacidade térmica mássica da substância, neste caso, do alumínio: $Q = c m \Delta\theta \Leftrightarrow y = m x$

Se compararmos com a equação da recta da linha de tendência, concluímos:

$$c = 968 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \approx 1,0 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10.º ANO - FÍSICA

ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 6



Joseph Black

1 – DO SOL AO AQUECIMENTO - TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA

AL – 1.3. (A) – Capacidade térmica mássica

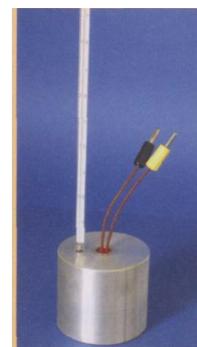
Data: __ / __ / 2013

Num dia de Verão, quando caminhamos sobre a areia, porque “queima” muito mais a areia seca do que a areia molhada, embora ambas tenham sido igualmente aquecidas?

**Questão /
Problema**

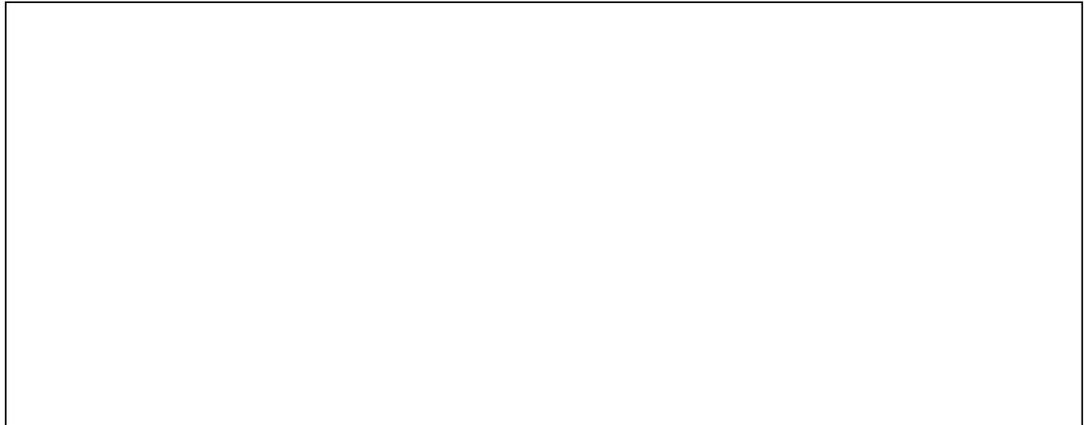
4. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

A resistência eléctrica permite transferir energia para um bloco metálico. Vamos determinar a capacidade térmica mássica do metal de um bloco, relacionando a taxa temporal com que a energia é transferida para ele, com a correspondente variação de temperatura experimentada pelo bloco. Os cálculos são feitos utilizando uma tabela e/ou um gráfico.



2. Esquema de montagem

Foto da montagem (colar uma foto)



3. Material e equipamento utilizados

4. As grandezas que vamos medir (incluindo as que se mantêm constantes)

5. Aparelhos de medida utilizados

Nome do aparelho de medida	Alcance	Valor da menor divisão da escala / sensibilidade

6. Registo das medidas necessárias à determinação da capacidade térmica mássica do metal

Massa do bloco metálico = _____

Depois de introduzida a resistência eléctrica no bloco, ligou-se o interruptor — fechando o circuito — e mediu-se a temperatura de 30 em 30 segundos, durante 5 minutos.

(Esses valores devem ser registados na tabela.)

t / s	$\theta / ^\circ\text{C}$	m $\Delta\theta$	E = P Δt	$c = \frac{P\Delta t}{m\Delta\theta}$
0				
30				
60				
90				
120				
150				
180				
210				
240				
270				
300				

Diferença de potencial indicada no voltímetro: _____

Intensidade da corrente indicada no amperímetro: _____

7. Tratamento dos dados

Cálculo da potência eléctrica:

$$P = U I$$

$$P = \underline{\hspace{2cm}}$$

A energia eléctrica fornecida ao bloco, como calor, é responsável pela variação da sua energia interna:

$$E = Q$$

$$P \Delta t = c m \Delta \theta \qquad c = \frac{P \Delta t}{m \Delta \theta}$$

($\Delta \theta$ é a variação de temperatura em relação ao valor inicial)

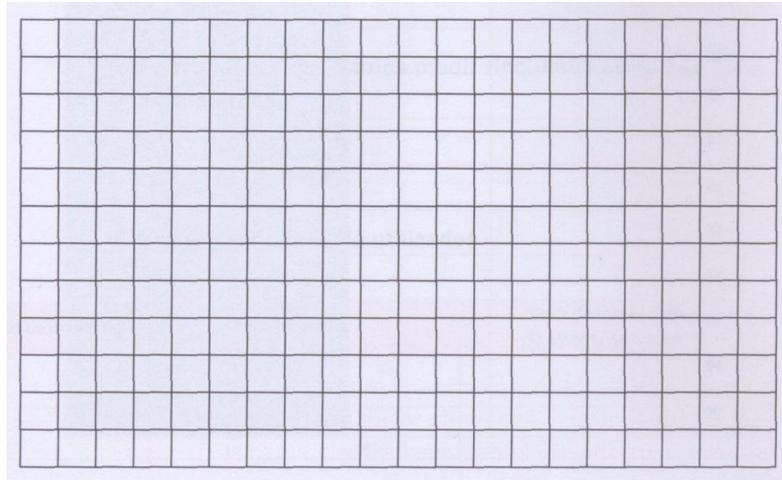
Preencher na tabela anterior os valores ($m \Delta \theta$) e ($P \Delta t$) correspondentes às respectivas colunas.

Cálculo e preenchimento da última coluna da tabela anterior, a qual corresponde à capacidade térmica mássica (c).

Determinação do valor mais provável da **capacidade térmica mássica**:

Determinação da incerteza absoluta da **capacidade térmica mássica**:

8. Representação gráfica de $P \Delta t$ em função de $m \Delta \theta$



Para determinar a equação da linha que melhor se ajusta aos pontos do gráfico

O declive da linha de tendência corresponde ao valor da capacidade térmica mássica do metal

($y = mx + b$).

c =

A determinação do declive pode também ser realizada utilizando uma folha de cálculo ou uma máquina de calcular gráfica.

9. Comentários / Críticas

10. Ir mais além

(No caso de ter feito uma análise mais profunda dos dados e de ter feito investigações complementares, relate-as aqui.)

Tratamento de dados

Como utilizar o Excel na análise de dados

Com gráficos

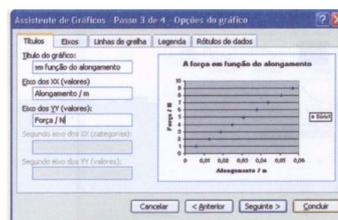
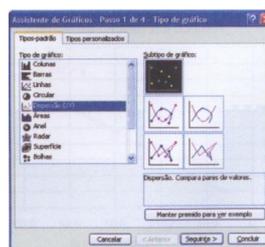
Partimos dos dados experimentais que foram passados para a folha de cálculo.

Contudo, é preferível, agora, que a coluna da variável independente esteja antes da coluna da variável dependente (Tabela Anexa).

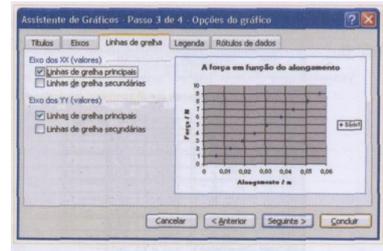
- Marque, arrastando o rato, as duas colunas que contêm os dados. Clique no botão do Assistente de Gráficos existente na BARRA DE FERRAMENTAS.

Para este tipo de gráfico, seleccione Dispersão e no subtipo opte pelo gráfico de pontos como mostra a figura seguinte. Clique em Seguinte.

$\Delta l / m$	F / N
0,006	1
0,013	2
0,019	3
0,025	4
0,031	5
0,038	6
0,044	7
0,051	8
0,057	9



- Para Títulos poderá optar pelos que a figura anexa mostra. Clique em Seguinte.
- No quadro das linhas de grelha seleccione linhas de grelha principais para ambos os eixos (figura ao lado). Clique em Concluir.



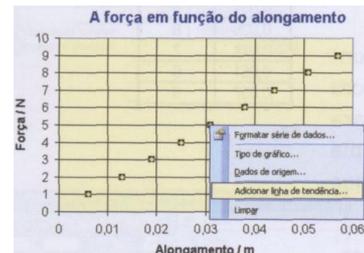
A figura abaixo mostra o gráfico obtido.

- Utilize as ferramentas de formatação para personalizar a aparência do gráfico.

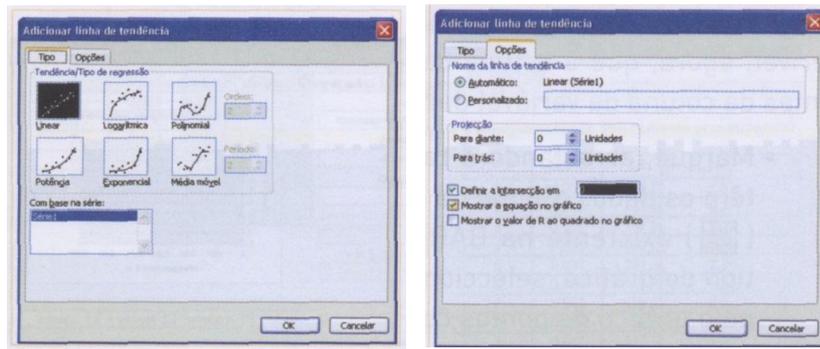


Inserir a linha de tendência

- Coloque o cursor sobre a série dos pontos do gráfico e seleccione-os. Clique no botão direito do rato e seleccione "Adicionar linha de tendência" no menu (figura anexa).



- Defina as características da linha de tendência. No Tipo, opte por "Linear" e nas Opções opte por "Mostrar a equação no gráfico" (figuras a baixo).



A figura seguinte mostra o resultado final. A recta, que está desenhada a vermelho, ajusta-se bem aos pontos.

A expressão " $y = 158,23 x$ " está inserida no gráfico. Neste caso o segmento de recta passa pela origem e o declive, que não é mais do que a constante da mola, vale aproximadamente 158 N m^{-1} .



ANEXO XVI– AL 0.1. Rendimento no aquecimento



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10º ANO - FÍSICA



ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 1 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO/PRÁTICO

James Prescott Joule

0 - DAS FONTES DE ENERGIA AO UTILIZADOR – CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

AL – 0.1. Rendimento no aquecimento

Data: __ / __ / 2013

Qual é o rendimento no aquecimento da água, quando utilizamos energia eléctrica?

**Questão /
Problema**

1. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

Vamos utilizar uma placa eléctrica para aquecer a água contida num recipiente. A placa eléctrica é caracterizada pela potência:

A **potência eléctrica** recebida por um receptor é igual ao produto da diferença de potencial nos seus terminais, pela intensidade da corrente que por ele passa:

$$P=VI$$

A diferença de potencial exprime-se em volt (V) e a intensidade da corrente em ampere (A).

Vamos medir a energia eléctrica que é fornecida à placa por intermédio da resistência que está no seu interior, utilizando a potência da placa fornecida pelo fabricante e medindo o tempo durante o qual a placa está a fornecer energia ao recipiente que contém a água:

$$E_{el} = P\Delta t$$

Por outro lado, a energia que é recebida pela água sob a forma de calor, vai produzir um **acréscimo da energia interna da água**. Se toda a água se manter no estado líquido, esta variação de energia é directamente proporcional à massa da água, **m**, e à variação de temperatura, **$\Delta\theta$** , experimentada pela água (iremos aprofundar este assunto no próximo capítulo).

$$Q = \Delta U = m c \Delta\theta$$

c é a capacidade térmica mássica da substância. No caso da água, $c_{\text{água}} = 4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

O rendimento no aquecimento será determinado pela razão entre a energia útil, E_u , e a energia eléctrica recebida, E_m :

$$\eta = \frac{E_u}{E_m}$$



2. Material

- Placa de aquecimento eléctrico, com agitador
- Gobelé de 250 cm^3
- Suporte vertical
- Balança
- Termómetro ($100 \text{ }^\circ\text{C}$)
- Cronómetro



3. Montagem

- Prepare o dispositivo, conforme indicado na figura anexa. O góbel deve conter 200 g de água.
- Ligue a placa na potência máxima.
- Observe a temperatura a que a água está.
- Quando a temperatura da água chegar a $35,0 \text{ }^\circ\text{C}$, accione o cronómetro.
- Determine, com o cronómetro, o tempo que a temperatura da água demora a variar de $35,0 \text{ }^\circ\text{C}$ até $75,0 \text{ }^\circ\text{C}$.

4. Determine

- a) A variação da energia interna experimentada pela água.
- b) A energia eléctrica recebida pela placa nesse intervalo de tempo.

c) O rendimento do aquecimento da água.

5. Exemplo

Um grupo de trabalho que realizou esta actividade recolheu os seguintes dados:

$$P = 500$$

$$\Delta t = 3 \text{ min } 8 \text{ s} = 188 \text{ s}$$

$$m_{\text{água}} = 0,200 \text{ kg}$$

$$\Delta\theta = (75,0 \text{ }^\circ\text{C} - 35,0 \text{ }^\circ\text{C}) = 40,0 \text{ }^\circ\text{C}$$

A água recebeu efectivamente a energia:

$$Q = m c \Delta\theta$$

$$Q = 4180 \times 0,200 \times 40,0 \text{ J}$$

$$Q = 3,34 \times 10^4 \text{ J}$$

A placa recebeu a energia eléctrica:

$$E_{\text{el}} = P\Delta t$$

$$E_{\text{el}} = 500 \times 188 \text{ J}$$

$$E_{\text{el}} = 9,40 \times 10^4 \text{ J}$$

pelo que o rendimento do aquecimento foi, neste caso, de 36 %:

$$\eta = \frac{Q}{E_u}$$

$$\eta = \frac{3,34 \times 10^4}{9,40 \times 10^4} = 0,36$$

6. Algumas questões

- Por que razão a placa eléctrica tem que ser ligada no máximo de potência?

- Se tivéssemos colocado no gobelé 200 g de parafina líquida ($c_{\text{paraf}} = 2,1 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ T}^{-1}$), seria de esperar que, para observar igual variação de temperatura, o tempo fosse maior ou menor? Justifique.

7. Desafios

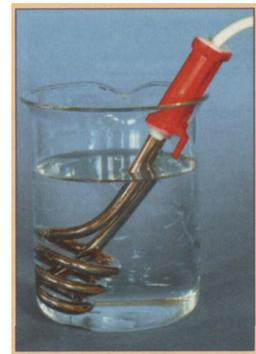
Analise a potência dos aparelhos eléctricos que tem em sua casa. Calcule, atendendo às tarifas da EDP, o custo da energia gasta por cada um desses aparelhos eléctricos durante 10 horas de funcionamento contínuo.

8. Alternativa

Nota sobre material alternativo:

Se não dispusermos de uma placa eléctrica, poderemos realizar o trabalho com uma resistência eléctrica análoga à da figura. Porém, é necessário ter cuidado na escolha da posição do termómetro.

Há outros cuidados a ter: a resistência, por exemplo, só pode ser ligada depois de imersa na água; no fim, a resistência tem de ser desligada antes de ser retirada da água.





ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

10º ANO - FÍSICA

ACTIVIDADE LABORATORIAL Nº 1



0 - DAS FONTES DE ENERGIA AO UTILIZADOR

James Prescott **Joule**

AL – 0.1. Rendimento no aquecimento

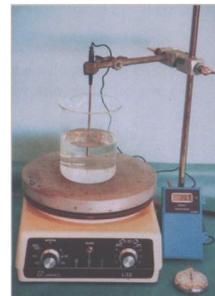
Data: __ / __ / 2013

<p>Qual é o rendimento no aquecimento da água, quando utilizamos energia eléctrica?</p>	<p>Questão / Problema</p>
---	--------------------------------------

1. O que pretendemos fazer (objectivo do trabalho)

Vamos aquecer água utilizando uma placa ou uma resistência eléctrica.

É necessário determinar, num intervalo de tempo que medimos com um cronómetro, a energia eléctrica que é disponibilizada à resistência e a energia que é transferida da resistência para a água, no mesmo intervalo de tempo.



5. Esquema de montagem

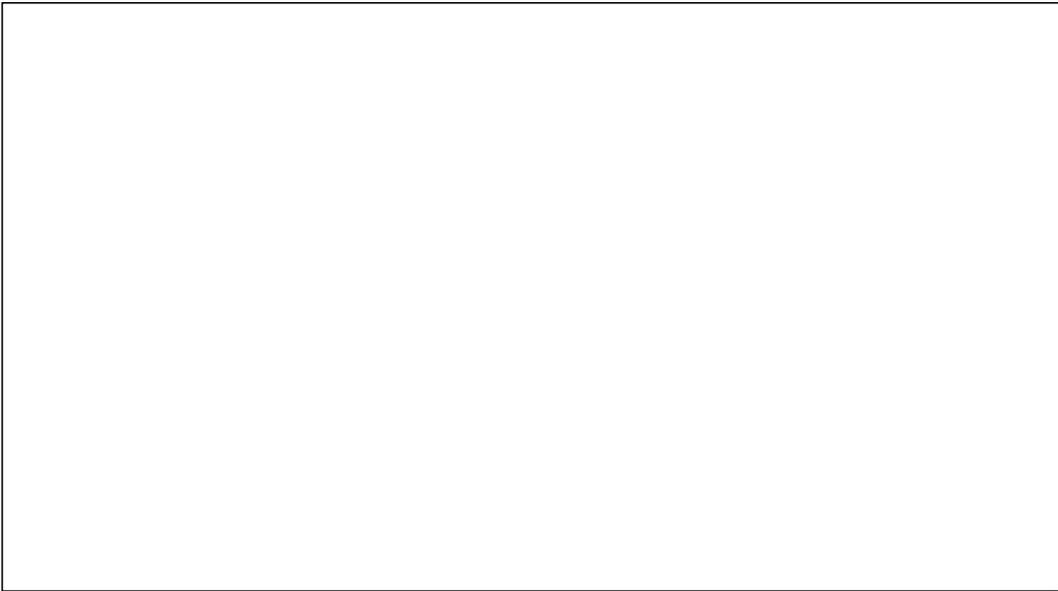
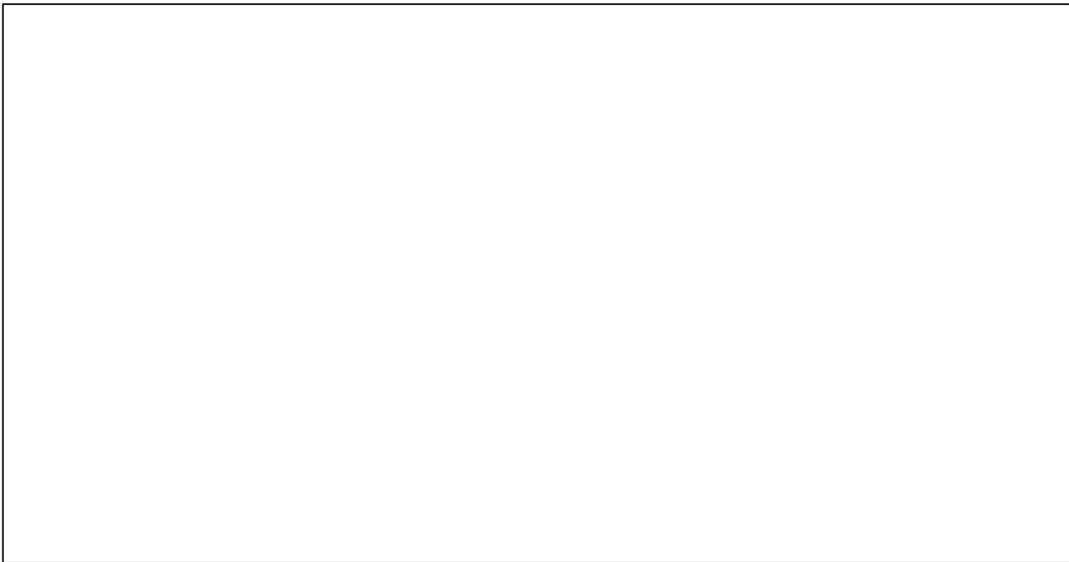


Foto da montagem (colar uma foto)



3. Material e equipamento utilizados

3. As grandezas que vamos medir (incluindo as que se mantêm constantes)

4.

5. Aparelhos de medida utilizados

Nome do aparelho de medida	Alcance	Valor da menor divisão da escala / sensibilidade

6. Registo das medidas

Massa da água que é aquecida: _____

Temperatura inicial da água: _____

Potência da resistência eléctrica: _____

Depois de um aquecimento prévio, a água ficou à temperatura de 35 °C. Depois, passou a medir-se o tempo que a temperatura da água demora a atingir 40 °C, 45 °C, etc. (Os valores serão registados na tabela.)

Se utilizar uma resistência de baixa tensão (12 V - 24 V) a potência poderá ser determinada através do produto VI, correspondente aos valores indicados no voltímetro e no amperímetro, respectivamente.

$\theta / ^\circ\text{C}$	T/s	P/W	V/V	I/A
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				

7. Tratamento dos dados

Cálculo da energia eléctrica fornecida:

$$E_{el} = P \Delta t;$$

$$E_{el} = V I \Delta t;$$

$$E_{el} =$$

Cálculo da energia que foi transferida, como calor, para a água:

$$Q = \Delta U;$$

$$Q = m c \Delta \theta$$

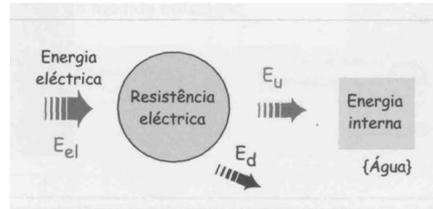
$$Q =$$

$$E_u =$$

Cálculo da energia dissipada na transformação e nas transferências:

$$E_{\text{elétrica fornecida}} = E_{\text{útil}} + E_{\text{dissipada}}$$

$$E_{\text{dissipada}} =$$



Cálculo do rendimento no aquecimento:

$$\eta = \frac{E_u}{E_m}; \quad \eta = \frac{Q}{E_u}$$

$$\eta =$$

Em percentagem: $\eta = \frac{Q}{E_u} \times 100\%$

$$\eta =$$

8. incerteza absoluta e a incerteza relativa das várias medidas.

Grandeza	Incerteza absoluta	Incerteza relativa
m		
$\Delta\theta$		
Δt		
V		
I		
E_{el}		
Q		
η		

9. Comentários / Críticas

10. Ir mais além

(No caso de ter feito uma análise mais profunda dos dados e de ter feito investigações complementares, relate-as aqui.)

Como poderá conseguir que a água contida no copo experimente maior variação de energia interna?

ANEXO XVII – Fichas de Trabalho



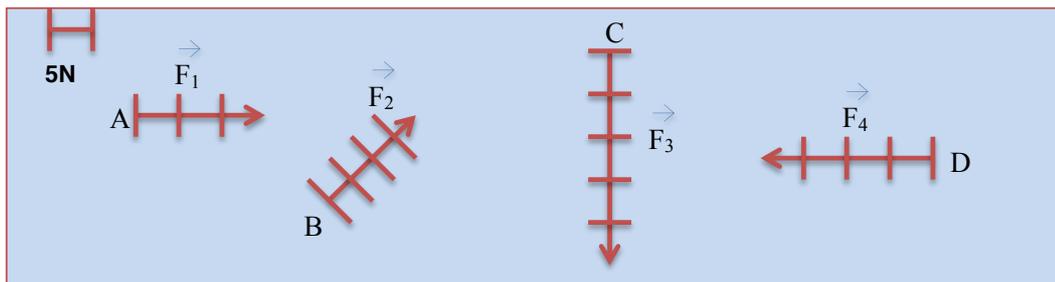
ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA
CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS
9.º ANO – TURMA A

FICHA DE TRABALHO
FORÇAS E MOVIMENTOS
17/10/2012



Sir Isaac Newton
Físico Inglês
(1643-1727)

1. Indica quais são os efeitos resultantes da aplicação de forças nos corpos.
2. Considera os seguintes vetores, que representam forças:



a. Completa a tabela:

Força	Direção	Sentido	Ponto de aplicação	Intensidade

3. Duas forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 têm intensidade 16 N e 8 N, respectivamente. Calcula a intensidade da força resultante em cada um dos casos:

A – As forças têm a mesma direção e sentido.

B – As forças têm sentidos opostos.

C – As forças têm direções perpendiculares entre si.

4. Duas forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 , atuam no mesmo corpo. A direção das forças é horizontal e o sentido está dirigido para a esquerda. A intensidade de cada uma das forças é:

$$F_1 = 2N$$

$$F_2 = 4N$$

a) Representa, numa escala adequada, cada uma das forças componentes.

b) Determina geometricamente a resultante do sistema de forças.

c) Calcula analiticamente a força resultante do sistema de forças.

5. O João, o Rui e a Helena brincam ao jogo da corda. O João puxa para um lado enquanto que o Rui e a Helena puxam para o outro.

i. $F_{\text{João}} = 65 \text{ N}$

ii. $F_{\text{Rui}} = 20 \text{ N}$

iii. $F_{\text{Helena}} = 85 \text{ N}$



a) Nas condições da figura, quem vai ganhar o jogo da corda?

b) Se o João trocar de lugar com a Helena, quem ganha o jogo agora?



Prof. António Ramalho
Núcleo PES 2012-2013



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

Ciências Físico-Químicas

9º ano de escolaridade - Turmas A e B

2012-2013

Ficha de Trabalho

Circuitos Eletrónicos

1. Completa as frases seguintes utilizando as palavras que são apresentadas no quadro (as palavras podem repetir-se):

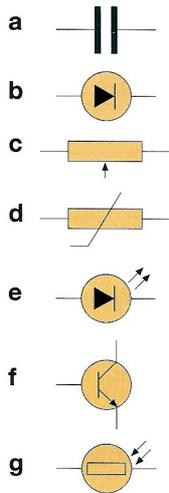
- Condensador	- LDR	- Retificadores
- Termístor	- Controlar	- Resistência
- Coletor	- Luz	- Temperatura
- Eletrónicos	- Emissor	- Elevada
- Regular	- Baixa	- Diminui
- Díodo(s)	- Potenciómetro	
- LED	- Corrente elétrica	

- a. Os circuitos _____ são constituídos por componentes eletrónicos que permitem _____ e _____.
- b. Os circuitos eletrónicos são percorridos por _____ com intensidade muito _____.
- c. Os _____ só deixam passar a _____ num sentido; são, por isso utilizados como _____ de corrente.
- d. Um _____ é um _____ emissor de luz.
- e. Um _____ é uma _____ variável.

- f. Um _____ é uma _____ variável com a _____. No escuro, o LDR tem resistência elétrica _____. Quando a intensidade da luz aumenta, a resistência do LDR _____. É por isso que é um sensor de luz.
- g. Um _____ é uma _____ variável com a _____. A sua resistência _____ quando a _____ aumenta. É um sensor de temperatura.
- h. Um _____ permite armazenar cargas elétricas.

2. Efetua todas as associações corretas entre os símbolos da coluna I e os componentes eletrônicos referidos na coluna II.

Coluna I



Coluna II

Componente electrónico que...

- A** – ... é uma resistência variável com a temperatura
- B** – ... tem três terminais
- C** – ... é constituído por duas lâminas separadas por um meio isolador
- D** – ... é uma resistência variável com a luz
- E** – ... é uma resistência variável com o comprimento do condutor utilizado
- F** – ... conduz a corrente eléctrica num só sentido
- G** – ... é um emissor de luz

3. Dos componentes eletrônicos a seguir indicados seleciona um adequado para cada uma das finalidades A, B, C, D e E.

Componentes:

Transistor

Termistor

LDR

LED

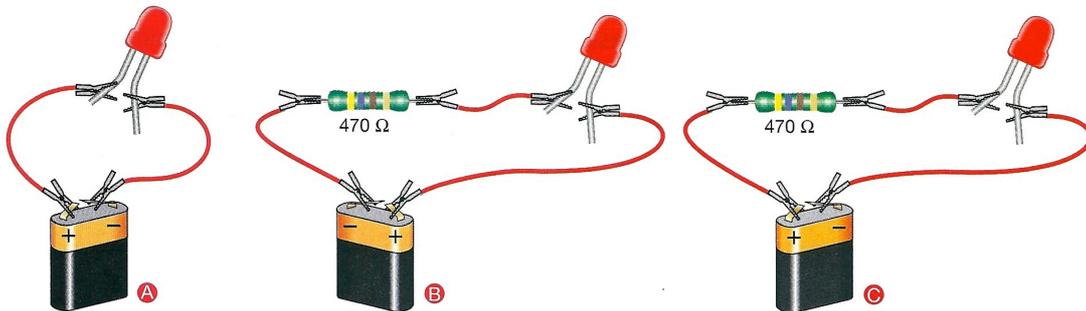
Díodo

Condensador

Finalidades:

- A** – Proteger aparelhos que ficariam danificados quando, por descuido, fossem ligados erradamente aos pólos de uma bateria.
- B** – Amplificar um sinal de fraca intensidade que recebe pela base.
- C** – Proteger aparelhos cujos circuitos ficariam danificados pelo aquecimento excessivo.
- D** – Controlar o funcionamento de *flashes* automáticos das máquinas fotográficas e a iluminação das ruas.
- E** – Retardar a resposta de um circuito a um certo sinal (alteração da intensidade de luz, alteração de temperatura, etc.).

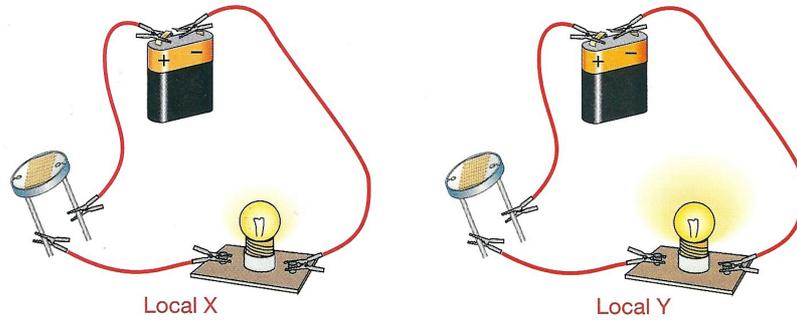
4. Observa os circuitos da figura seguinte.



4.1. Indica, justificando, em qual dos circuitos A, B ou C, o LED está corretamente ligado.

4.2. Esquematiza esse circuito, utilizando os símbolos convencionais.

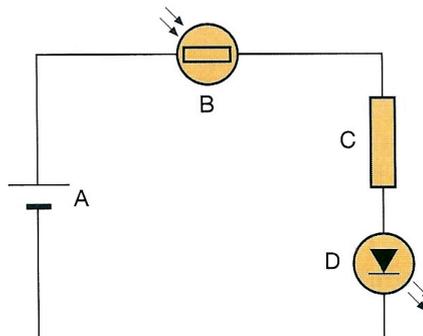
5. A figura seguinte mostra o mesmo circuito em dois locais X e Y diferentemente iluminados.



5.1. Selecciona entre as afirmações seguintes a correta.

- A – A intensidade da corrente no circuito é maior em X do que em Y.
- B – Em Y a lâmpada tem maior luminosidade porque a resistência do LDR é maior.
- C – A resistência do LDR é menor no local Y porque é menos iluminado.
- D – A intensidade da corrente no circuito é maior no local Y porque é mais iluminado.....

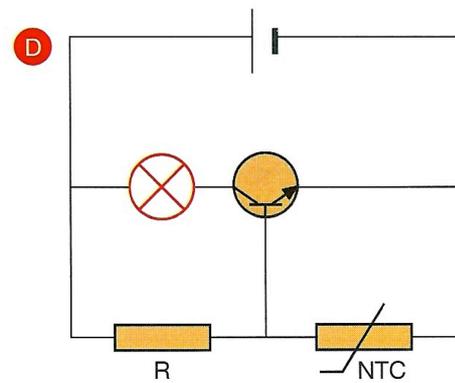
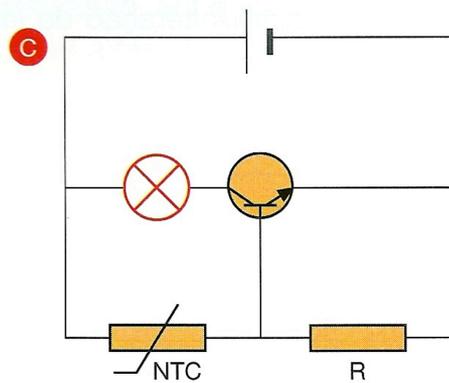
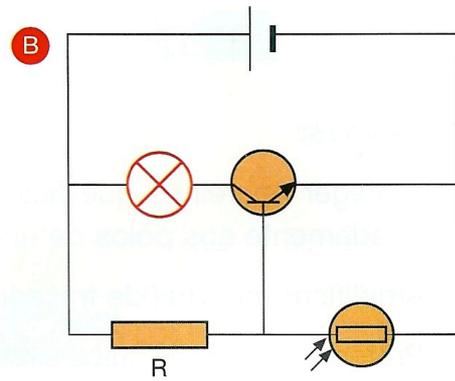
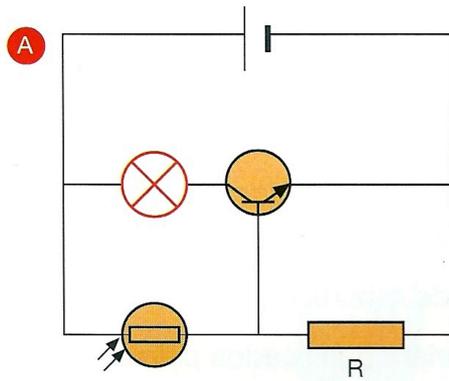
6. Considera o circuito esquematizado na figura seguinte.



6.1. Faz a legenda da figura indicando os nomes dos componentes A, B, C, e D.

6.2. Explica em que condições o componente D acende.

7. Considera os circuitos correspondentes aos esquemas A, B, C e D da figura seguinte.



Indica, justificando, em qual dos circuitos a luminosidade da lâmpada aumenta, quando o local onde se encontra:

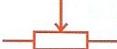
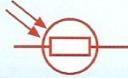
7.1. Fica às escuras;

7.2. É aquecido

7.3. É fortemente iluminado.

Anexo

Circuitos eletrônicos – dispositivos e seus símbolos

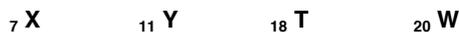
Dispositivos eletrônicos	Símbolos dos dispositivos	Dispositivos eletrônicos	Símbolos dos dispositivos
<p>Díodo</p>  <p>Rectificador de corrente</p>		<p>Potenciômetro</p>  <p>Resistência variável com o comprimento</p>	
<p>LED</p>  <p>Díodo emissor de luz</p>		<p>Transistor</p>  <p>nnp</p>	
<p>LDR</p>  <p>Resistência variável com a luz</p>		 <p>pnp</p>	
<p>Termistor</p>  <p>Resistência variável com a temperatura</p>		<p>Condensador</p>  <p>Armazena electricidade</p>	

- d) O hidrogénio
- e) Os elementos não metálicos
- f) Os elementos metálicos
- g) Os elementos que não originam iões
- h) Os gases nobres
- i) Os elementos que formam iões mononegativos
- j) Os elementos que formam iões dipositivos
- k) Os elementos com um eletrão de valência
- l) Elemento com 6 eletrões de valência
- m) Elementos que pertençam ao 5º período
- n) Um elemento que pertença ao grupo 15
- o) Três elementos com características não metálicas

3. Completa a tabela seguinte, relativa à constituição de alguns átomos (as letras não representam símbolos químicos).

Átomos	Nº de prótons	Nº de neutrões	Configuração eletrónica	Grupo da T.P.	Período da T.P.	lão mais provável
A		12	2-8-1			
B		21		2	4	
C	17	39				

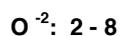
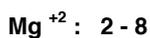
4. Os átomos X, Y, T, W são elementos representativos (as letras não representam símbolos químicos).



Indica o valor lógico de cada uma das seguintes preposições:

- A. Os átomos do elemento X têm tendência a ceder um eletrão.
- B. O elemento Y é um gás nobre.
- C. O elemento T é quimicamente inerte.
- D. Os átomos do elemento Y apresentam dois eletrões no último nível de valência.
- E. O elemento T localiza-se no grupo 18 e 2º período da tabela periódica.
- F. Os átomos do elemento w têm tendência a ceder dois eletrões à semelhança doutros elementos do grupo 2.

5. Considera o iões representados e as respetivas distribuições eletrónicas:



Localiza os elementos magnésio, potássio e oxigénio na tabela periódica (grupo e período)

6. O elemento químico cloro apresenta dois isótopos estáveis, ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ e ${}_{17}^{37}\text{Cl}$, cujas massas atômicas são, respetivamente, 35 e 37. O isótopo cloro-37 existe na natureza com uma abundância de 27,15%.
- Determina a abundância do isótopo mais leve.
 - Calcula a massa atômica relativa do elemento cloro.

Professor: António Ramalho

Grupo de Estágio-PES

ANEXO XVIII – Fichas de Trabalho 10.º Ano de Escolaridade



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA
Física e Química
10º ano de escolaridade - Turma CT2
2012-2013

Ficha de Trabalho

A energia que vem do Sol.

1. A radiação amarela característica das lâmpadas de sódio possui frequência $f=5,093 \times 10^{14}$ Hz.
A velocidade de propagação desta radiação é:

No vazio $c = 3,00 \times 10^8$ m/s
No ar seco $v = 2,795 \times 10^8$ m/s
Na água $v = 2,250 \times 10^8$ m/s
 - 1.1. Qual o comprimento de onda desta radiação no vazio, no ar seco e na água, expresso em metros e em nanómetros?
2. Qual a ordem de grandeza do comprimento de onda, reportado ao vazio, expressa em metros e em nanómetros:
 - 2.1. de uma radiação verde, para a qual o olho humano é mais sensível $f=5,400 \times 10^{14}$ Hz?
 - 2.2. de uma frequência de $3,000 \times 10^{18}$ Hz, típica dos Raios-X?
 - 2.3. de uma frequência de $f=1,300 \times 10^{13}$ Hz, típica das ondas hertzianas?
3. Calcula a frequência de uma radiação que tem o comprimento de onda de 12cm (radiação dos fornos microondas).
4. Calcula o comprimento de onda da radiação de um laser com a frequência de $2,00 \times 10^{16}$ Hz. Em que zona do espectro se encontra esta radiação?

5. Em cada segundo, a energia emitida pelo Sol é cerca de $3,9 \times 10^{26}$ J. No entanto, apenas $1,23 \times 10^{17}$ J atingem a Terra. O consumo de energia elétrica em Portugal é cerca de 45000 GW h num ano.
 - 5.1. Que percentagem da energia emitida pelo Sol atinge o nosso planeta?
 - 5.2. Qual é a energia consumida, em média por segundo, em Portugal?
 - 5.3. Qual é a percentagem de energia consumida em Portugal comparativamente com a energia que atinge a Terra?

6. Uma pessoa no interior de um barco repara que este baloiça para cima e para baixo num movimento de período 6 s. Tais oscilações são devidas à onda da água que se propagam à velocidade de 4 m/s. Calcula o seu comprimento de onda.

7. Determina o comprimento de onda do som produzido por um diapasão cuja frequência é 500 Hz, sabendo que a velocidade de propagação do som no ar é 340 m/s.

8. O emissor da Rádio Comercial, que serve a região de Évora, emite em FM na frequência de 92,0 MHz. Qual é o comprimento de onda e o período de uma onda emitida pelo emissor daquela rádio?

9. Assinala as afirmações corretas e corrige as falsas:
 - a) A radiação gama é absorvida pela atmosfera terrestre.
 - b) A atmosfera é opaca a todas as radiações exceto à luz visível.
 - c) As ondas rádio e alguma radiação microondas atravessam a atmosfera
 - d) O albedo da Terra é 30%, o que significa que 30% da radiação que a Terra recebe é refletida na sua superfície.
 - e) No topo da atmosfera incide, em média, 1370 J em toda a superfície da Terra durante um segundo.
 - f) A radiação que chegam a um dado lugar da Terra depende da sua localização, da altura do dia e do ano, e do estado da atmosfera.

Ficha de trabalho: Sol e Aquecimento

1ª Parte

ENERGIA – DO SOL PARA A TERRA

1. Das afirmações seguintes seleccione a(s) verdadeira(s):
 - A - Uma onda é a propagação de uma perturbação.
 - B - Todas as ondas necessitam de um meio para se propagarem.
 - C - Numa onda há transporte de matéria.
 - D - Numa onda há transporte de energia.
 - E - Numa onda há transporte de energia e matéria.

2. Um pescador, dentro de um barco, no mar alto, repara que durante um segundo o barco executa meia oscilação (vai desde o ponto mais alto ao mais baixo). Este facto deve-se a que o barco é apanhado pelas ondas do mar que se propagam à velocidade de 3 m/s.
 - 2.1. Qual a frequência das ondas do mar?
 - 2.2. Calcule o respectivo comprimento de onda.

3. Duas ondas propagam-se no mesmo meio com a mesma velocidade. O comprimento de onda da primeira é igual ao dobro do comprimento de onda da segunda, então podemos dizer que a primeira terá em relação à segunda:
 - A - O mesmo período e a mesma frequência.
 - B - Menor período e a maior frequência.
 - C - Maior período e a menor frequência.
 - D - Menor período e a menor frequência.
 - E - Maior período e a maior frequência.

(Selecciona a opção correcta)

4. Uma radiação X, apresenta as seguintes características:

$$f = 15,0 \times 10^9 \text{ Hz} \quad e \quad \lambda = 4,5 \text{ mm}$$

4.1. Indique, justificando, se esta radiação se está a propagar no vazio.

4.2. Uma outra radiação, apresenta um comprimento de onda de 6,0 m.

Indique, justificando, qual das radiações é mais energética.

5. No vácuo, as ondas electromagnéticas têm sempre o(a) mesmo(a) ...

(A)... período.

(B)... frequência.

(C)... velocidade.

(D)... Intensidade.

6. Em cada uma das alternativas, qual das seguintes radiações é menos energética?

(A) Luz vermelha e luz azul.

(B) Radiação ultravioleta ou infra-vermelha.

(C) Raios gama e raios X.

7. As abelhas são sensíveis à luz de frequência $1,00 \times 10^{15}$ Hz, esta radiação não pertence à gama da radiação visível.

7.1. Indique a que gama pertence esta radiação, dentro do espectro das radiações electromagnéticas.

7.2. Calcule o comprimento de onda expresso em nanómetros.

8. Quando a radiação electromagnética incide na superfície da atmosfera terrestre:

A - Toda a radiação é reflectida.

B - Uma parte da radiação é reflectida e a outra parte é totalmente absorvida pela atmosfera.

C - Parte da radiação incidente atravessa a atmosfera e é transmitida para a sua superfície terrestre.

D - Só 30 % da radiação incidente é absorvida (o albedo do nosso planeta).

E - O albedo da Terra é superior ao da Lua porque este satélite não tem atmosfera.

(assinale as opções correctas)

9. Considere as seguintes afirmações:

A - Um corpo negro absorve todas as radiações que nele incidem.

B - Num corpo negro não ocorre a reflexão da radiação.

C - Um corpo negro tem emissividade unitária.

D - A emissividade de um material toma valores de 0 a 2.

E - Um corpo negro emite energia sob a forma de radiação cuja intensidade é directamente proporcional á sua temperatura expressa em K.

Esta(ão) Correcta(s):

i) Apenas a A; ii) Todas; iii) Nenhuma; iv) A, B e C; v) Todas à excepção da D.

10. Indique o valor lógico das seguintes afirmações e corrija as afirmações falsas.

A - Se a temperatura de um corpo negro passar de 50 °C para 100 °C, a intensidade total da radiação emitida pelo corpo duplica.

B - Se a área de superfície de um corpo negro diminuir para metade, a intensidade total da radiação emitida pelo corpo aumenta para o dobro.

C - Se a temperatura de um corpo negro reduzir para um terço, a intensidade total da radiação emitida pelo corpo aumenta o triplo.

D - A potência total irradiada por um corpo é directamente proporcional à emissividade do material que constitui o corpo.

11. Observa atentamente o espectro de emissão térmica seguinte. Seleccione a opção correcta.

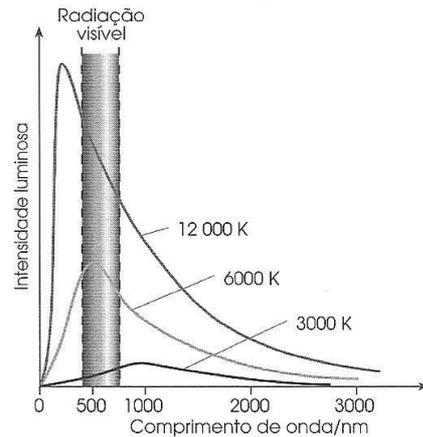
A - Quanto maior a temperatura, maior a potência irradiada e maior o comprimento de onda da radiação emitida.

B - Das três situações, a potência irradiada é máxima quando o comprimento da radiação emitida é mínimo.

C - A baixas temperaturas, o corpo emite radiação na zona do visível.

D - À temperatura de 6000 K, o corpo emite, preferencialmente, radiação de comprimento de onda de 5×10^{-8} m.

E - O corpo humano emite radiação infravermelha com comprimento de onda inferior a 7×10^{-7} m.



12. O Sol irradia, globalmente, a potência de $3,9 \times 10^{26}$ W. Considerando que o raio médio do Sol é igual a $6,96 \times 10^8$ m e supondo que ele se comporta como um emissor ideal, determine a temperatura existente na sua superfície.

13. Uma esfera metálica com 10,0 cm de raio foi aquecida, mantendo-se a sua temperatura a 300 °C. Determine a energia radiada pela esfera durante uma hora.

14. A potência emitida por um corpo à temperatura de 300 K é 50 W. Qual é a potência emitida se a temperatura do corpo duplicar?

15. Um corpo negro, a temperatura de 300 K, radia $1,00 \times 10^5$ J durante 100 s.

Determine:

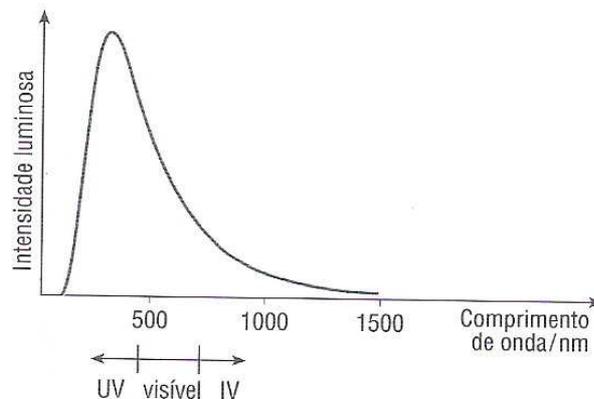
15.1. a potência radiada;

15.2. a intensidade total da radiação emitida neste intervalo de tempo;

15.3. a área do corpo.

16. Os animais pequenos têm uma área superficial relativamente maior do que os animais de maior porte e, por isso, têm necessidade de comer muitas vezes. Dê uma razão para este facto.

17. As estrelas são muitas vezes classificadas pela sua cor. O gráfico seguinte representa a intensidade da radiação emitida por uma estrela, a determinada temperatura, em função do comprimento de onda da radiação emitida.



17.1. Indica a cor da radiação visível emitida com maior intensidade pela estrela.

17.2. Selecciona a alternativa que permite calcular, no Sistema Internacional, a temperatura da estrela para a qual é máxima a potência radiada, sabendo que essa temperatura corresponde a um comprimento de onda de 290 nm e que $\lambda T = 2,9 \times 10^{-3}$ m K.

$$a) T = \frac{2,9 \times 10^{-3}}{290} \text{ K}$$

$$c) T = \frac{2,9 \times 10^{-3}}{2,90 \times 10^{-7}} \text{ K}$$

$$b) T = \frac{2,9 \times 10^{-3}}{290 \times 10^{-9}} - 273,15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$d) T = \frac{2,9 \times 10^{-7}}{2,9 \times 10^{-3}} - 273,15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

18. Duas estrelas, A e B, com o mesmo tamanho têm as cores vermelha e verde, respectivamente. Qual delas ...

- a) está a temperatura mais elevada? Justifique.
- b) radia com maior potência?

19. Classifica as seguintes afirmações em verdadeiro (V) ou falso (F).

A - Um corpo negro reflecte a radiação.

B - A temperatura média da Terra é constante porque toda a radiação solar incidente é absorvida.

C - A temperatura do planeta Terra seria constante se não houvesse absorção de radiação.

D - A potência emitida por um corpo aumenta com a diminuição da temperatura.

E - Quanto maior for a temperatura menor será o comprimento de onda da radiação.

F - O deslocamento de Wien relaciona o comprimento de onda máximo com a área de superfície do corpo.

20. Identifica os factores que devem ser observados para que se possa dizer que A e C estão em equilíbrio termodinâmico.

A - Os corpos apresentam temperaturas diferentes.

B - Os corpos apresentam iguais taxas de absorção e de emissão das radiações transferidas entre eles.

C - Os corpos apresentam uma maior taxa de absorção do que de emissão.

D - Verificam-se temperaturas iguais nos dois corpos.

21. Sabendo que a temperatura do corpo C é igual à do corpo B e que a temperatura do corpo C é igual à do corpo A, relaciona a temperatura do corpo A com a do corpo B e escolhe a opção correcta.

a) $T_A \neq T_B$

b) $T_A \leq T_B$

c) $T_A = T_B$

d) $T_A \geq T_B$

22. Um automóvel estacionado ao Sol absorve energia, como radiação, à taxa de 650 W por cada m^2 de área. Determine a temperatura a que está o automóvel, supondo que esta se mantém constante. Considere que o automóvel se comporta como um emissor ideal.

23. Indique se são verdadeiras ou falsas cada uma das afirmações seguintes:

A - Toda a radiação que incide no nosso planeta é absorvida pela Terra.

B - A Terra liberta muito menos energia para o espaço exterior do que a que lhe chega do Sol.

C - A Terra está constantemente a emitir radiação de acordo com a Lei de Stefan-Boltzmann.

D - A Lei de Stefan-Boltzmann permite não só calcular a energia emitida por um corpo por radiação como a energia absorvida por um corpo por radiação.

E - A Terra mantém uma temperatura aproximadamente constante porque a energia da radiação que recebe e que emite é a mesma.

- 24.** O efeito de estufa é importante no balanço energético do nosso planeta.
- 24.1.** Explique em que consiste esse efeito.
 - 24.2.** Que consequências tem esse efeito na temperatura do nosso planeta.
 - 24.3.** Porque se fala tanto nos gases de efeito de estufa (GEE) e que implicações têm eles no clima.

Bom Trabalho!

ANEXO XIX – Fichas de Avaliação



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

FICHA DE AVALIAÇÃO CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

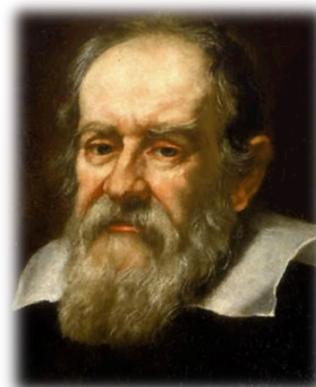
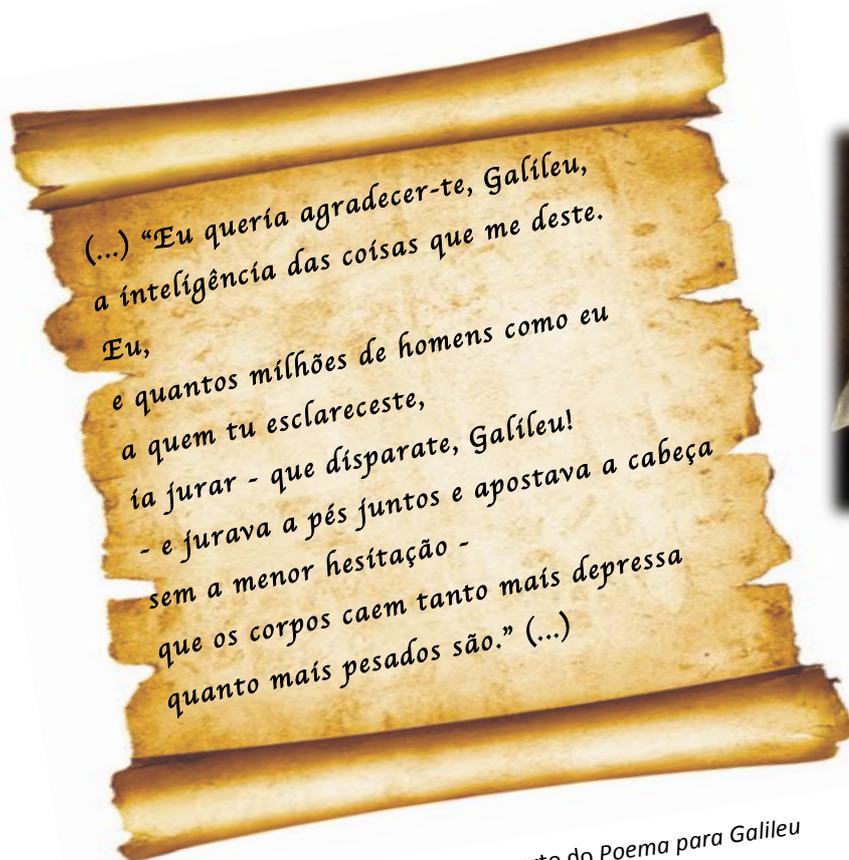
9º ANO TURMA: A

Ano Letivo 2012/2013

Nome do(a) Aluno(a): _____ Nº _____

Docente: _____ Enc. Educação: _____

Classificação: _____



Galileu Galilei
(1564 – 1642)

Excerto do Poema para Galileu
António Gedeão (1982)

Para responderes aos itens de escolha múltipla, assinala com um X a única opção que permite obter uma afirmação correta ou responder corretamente à questão colocada. Se apresentares mais do que uma opção, a resposta será classificada com zero pontos.

Grupo I

1. Em relação à grandeza força, qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- É grandeza vetorial que se exprime em joules (J).
- É possível somar forças como se somam números.
- Pode-se medir com um *forçómetro*.
- É uma grandeza vetorial cujo valor se exprime em Newton (N).
- Todas as afirmações são falsas.

2. Um corpo em repouso, em relação ao nosso referencial...

- Não tem velocidade.
- Possui aceleração.
- Não possui peso.
- Não possui forças a atuar sobre ele.
- Encontra-se em movimento.

3. Em qual das situações é nula a resultante das forças que atuam num corpo?

- Paraquedista que, com o paraquedas aberto, cai a uma velocidade constante.
- Condutor de fórmula 1 que acelera o seu carro para tomar a frente da corrida.
- Condutor que trava o seu carro para deixar passar um idoso na passadeira.
- Esfera metálica que se deixa cair do cimo da Torre de Pisa.
- Todas as afirmações são falsas.

4. Quando a resultante das forças que atuam sobre um corpo é nula, podemos afirmar que:

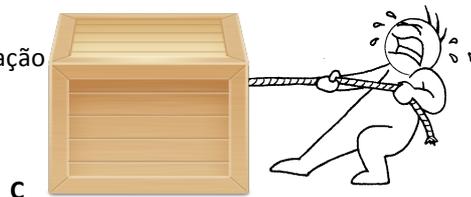
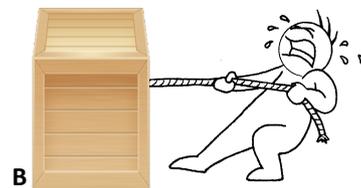
- O corpo está em repouso de certeza absoluta.
- O corpo está em repouso ou move-se com movimento rectilíneo acelerado.
- O corpo está em repouso ou move-se com movimento rectilíneo e uniforme.
- É uma situação impossível porque a resultante das forças que atuam sobre um corpo não pode ser nula devido à Lei da Ação-Reação.
- Todas as afirmações são falsas.

5. As forças que constituem um par acção-reacção:

- Estão sempre aplicadas em corpos diferentes.
- Possuem sempre intensidades diferentes.
- Possuem sempre direcção diferente.
- Possuem o mesmo sentido.
- Todas as afirmações são verdadeiras.

6. O Rui pretende puxar um caixote, de massa 100 kg, com a forma de um paralelepípedo, no chão da sua garagem. Em qual das situações, abaixo indicadas, é mais fácil puxar o caixote?

- Na situação C, porque a área de contato entre o caixote e o chão é maior, o que faz diminuir a força de atrito.
- Na situação A, porque a área de contato entre o caixote e o chão é menor, o que faz diminuir a força de atrito.
- A força a atuar é a mesma em qualquer das situações, pois a força de atrito é independente da área de contato entre as superfícies.
- Na situação B, pois é uma situação intermédia.
- Todas as afirmações são falsas.

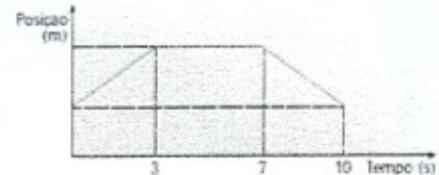


6. As forças que constituem um **par ação-reacção**:

- Estão aplicadas em corpos diferentes.
- Possuem intensidades diferentes.
- Possuem direção diferente.
- Possuem o mesmo sentido.
- Todas as afirmações são verdadeiras.

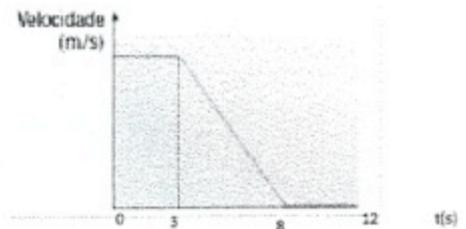
7. O gráfico posição-tempo da figura refere-se a um corpo que:

- Esteve em movimento durante 10 s.
- Esteve em repouso durante 10 s porque a sua posição é a mesma no início e no fim.
- Esteve em repouso no intervalo de tempo 3 s a 7 s.



8. O gráfico indicado ao lado refere-se a um ciclista que:

- Esteve parado durante 3 s, desceu uma rampa nos 5 s seguintes e parou de novo durante 4 s.
- Se deslocou com movimento uniforme durante 3 s e com movimento uniformemente retardado nos 5 s seguintes até parar durante 4 s.
- Se deslocou com movimento uniforme durante 3 s, uniformemente retardado durante os 5 s seguintes e novamente uniforme nos últimos 4 s.



9. Em condições normais, quando o condutor de um veículo se distrai, percorre com movimento uniforme:

- Uma distância que só depende do tempo durante o qual permanece distraído.
- Uma distância que só depende da velocidade do veículo no momento da distração.
- Uma distância que depende do tempo, durante o qual permanece distraído, e da velocidade do veículo no momento da distração.

10. Em condições normais, quando o condutor de um veículo, depois de se aperceber de um obstáculo, trava "a fundo", percorre com movimento uniformemente retardado:

- Uma distância que só depende do tempo que demorou a accionar o travão.
- Uma distância que só depende da velocidade do veículo no momento em que se accionou o travão.
- Uma distância que depende do tempo que demorou a accionar o travão e da velocidade do veículo no momento em que accionou o travão.

11. Num movimento uniformemente acelerado o valor da aceleração:

- É constante.
- Vai sucessivamente aumentando.
- Pode aumentar ou diminuir.

12. O facto de as pessoas serem projectadas para a frente quando um automóvel pára, mostra que:

- Qualquer corpo com uma certa velocidade oferece resistência à diminuição dessa velocidade.
- Qualquer corpo com uma certa velocidade diminui facilmente essa velocidade.
- Qualquer corpo tem uma grande tendência para passar ao estado de repouso.

Não é permitido o uso de corretor. Em caso de engano, debes riscar de forma inequívoca aquilo que pretendes que não seja classificado.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Nos itens de cálculo, apresenta todos os cálculos efetuados e todas as justificações e/ou conclusões solicitadas.

Grupo II

1. Utilizando as palavras a baixo, completa corretamente as frases que se seguem:

- Teorema de Pitágoras
- Direção
- Newton
- Intensidade

- N
- Dinamómetros
- Perpendiculares
- Vetor

A – A força pode ser representada por um _____. O comprimento do segmento indica a _____ da força.

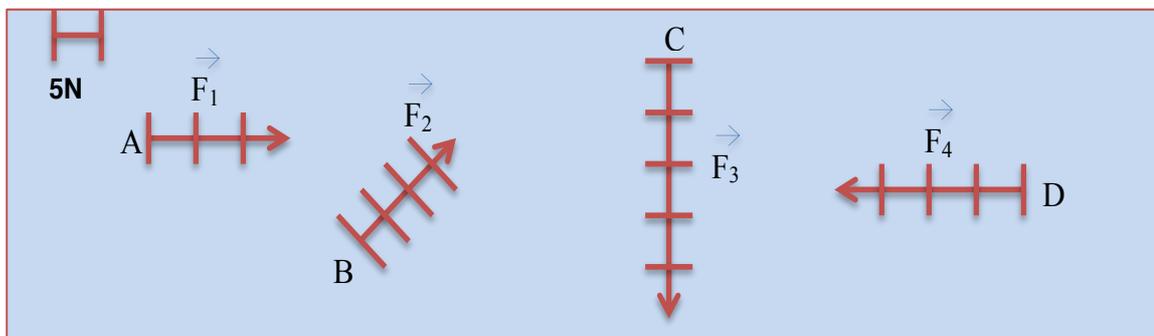
B – A unidade SI de intensidade de força é o _____ e simboliza-se por _____.

C – Aos instrumentos que medem a intensidade das forças dá-se o nome de _____.

D – Duas forças verticais têm a mesma_____.

E – Para calcular a intensidade da força resultante, de duas forças com direções _____, que fazem entre si um ângulo de 90° , utilizamos o _____.

2. Considera as forças representadas pelos vetores da figura seguinte.



2.1. Completa corretamente a tabela que se segue:

Força	Direção	Sentido	Intensidade
\vec{F}_1			
\vec{F}_2			
\vec{F}_3			
\vec{F}_4			

2.2. Determina, graficamente, a força resultante de \vec{F}_1 e \vec{F}_3 e calcula a sua intensidade.

2.3. Representa e caracteriza uma força, \vec{F}_5 , que somada à força \vec{F}_1 origina uma força resultante nula.

3. Classifica cada uma das seguintes afirmações como verdadeira (V) ou falsa (F).

___ A força resultante de todas as forças que atuam num corpo tem sempre maior intensidade do que qualquer uma dessas forças.

___ Sempre que a resultante das forças que atuam num corpo é nula, o corpo está em repouso.

___ Um corpo tem movimento variado quando a resultante do conjunto das forças que nele atuam não é nula.

___ A força resultante e a aceleração tem sempre a mesma direção e sentido.

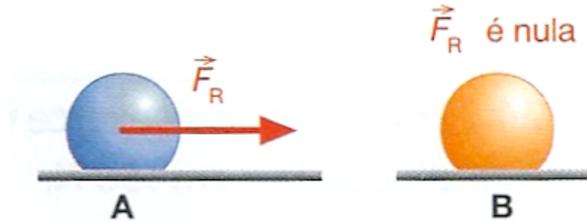
___ Quanto menor é a intensidade da força resultante que atua num corpo, menor é a sua aceleração.

___ Quando a mesma força atua em corpos diferentes, ao de maior massa corresponde uma menor aceleração.

___ Quando a força resultante que atua num corpo é constante, a aceleração também é constante.

___ Todos os corpos que estão sujeitos apenas à ação do seu peso, no nosso planeta, caem com a mesma aceleração, cujo valor é aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$.

4. Duas esferas A e B, movem-se numa calha horizontal, da esquerda para a direita. Na esfera A atua um conjunto de forças cuja resultante tem direção horizontal e sentido da esquerda para a direita. A resultante das forças que atuam nas esfera B é nula.



- 4.1. Indica qual das duas esferas possui movimento retilíneo e uniforme.
- 4.2. Refere qual a Lei em que te baseaste para responder à questão anterior e enuncia-a.
- 4.3. “ O movimento da outra esfera tem aceleração”. Justifica esta afirmação.

5. Um automóvel de 1500 kg que circulava a 80 km/h numa estrada, colidiu com uma barreira rígida. A colisão teve a duração de 0,10 s.



- 5.1. Exprime a velocidade que o automóvel tinha antes da colisão em unidades do SI.
- 5.2. Determina a força de colisão que atuou no automóvel. De que forma poderia a força de colisão ser diminuída ?

5.3. Quando um automóvel colide com um obstáculo, exerce uma força cujo efeito é visível pelos danos causados no obstáculo. Como explicas que o automóvel fique deformado se o obstáculo é que sofreu a ação da força?

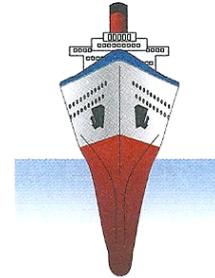
5.4. Felizmente, o condutor havia colocado o cinto de segurança. Determina a pressão exercida pelo cinto de segurança, com a área de atuação de 450 cm^2 , sobre o condutor e cujo tempo de imobilização foi de $0,040 \text{ s}$.

6. Nas seguintes afirmações classifica o atrito como útil (U) ou prejudicial (P).

- ___ O atrito que a estrada exerce sobre os pneus de um automóvel.
- ___ O atrito entre as peças de uma máquina.
- ___ O atrito da lixa sobre a cabeça de um fósforo.
- ___ O atrito da borracha sobre o papel, ao apagar o traço do lápis.
- ___ O atrito da corda nas nossas mãos, quando queremos trepar por ela.
- ___ O atrito que o ar exerce sobre um ciclista.
- ___ O atrito que o ar exerce sobre o paraquedas.
- ___ A resistência do ar sobre um automóvel em movimento.

Grupo III

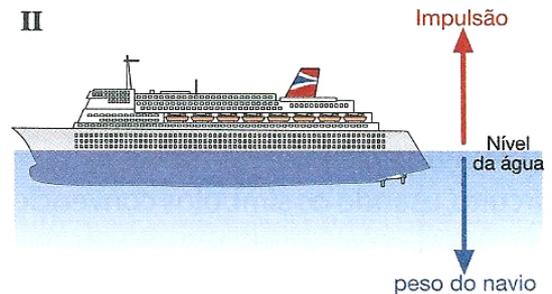
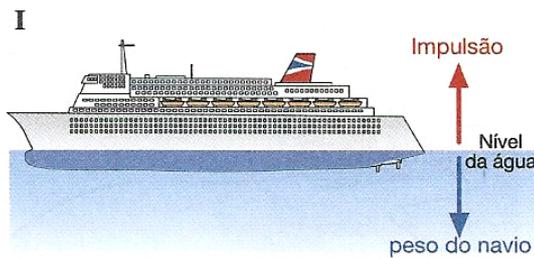
1. A forma da parte interior dos navios é convenientemente estudada para que, ao aumentar o peso, devido à carga, uma pequena deslocação para dentro da água produza um grande aumento do volume da parte imersa.



Observa a figura seguinte, que representa, o mesmo navio em duas situações diferentes:

I - sem carga

II - com carga



1.1. Utilizando as palavras chave igual, superior, inferior ou nulo, completa corretamente as frases que se seguem:

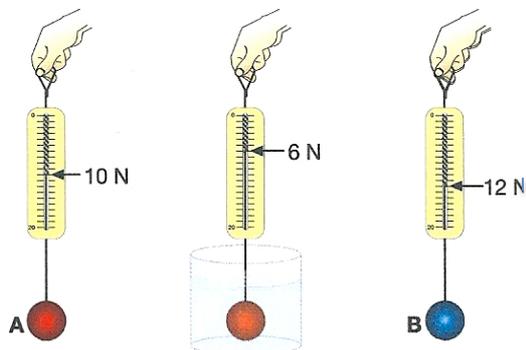
A - O peso do navio I é _____ ao peso do navio II.

B - A parte imersa do navio em I é _____ à parte imersa em II, por isso o peso do volume de água deslocada pelo navio em I é _____ ao peso do volume água deslocado em II.

C - A impulsão em I é _____ à impulsão em II.

D - Em qualquer dos casos, o peso do navio é _____ à impulsão, por isso, o peso aparente do navio é _____ e ele flutua.

2. Um corpo A, de peso 10 N, que pesa apenas 6 N quando completamente imerso na água e um corpo B com o mesmo volume de peso 12 N.



- 2.1. Determina o valor da impulsão exercida no corpo A.
- 2.2. Justifica a afirmação: “Se o corpo B for introduzido na água fica sujeito à mesma força de impulsão que o corpo A.”
- 2.3. Calcula o valor do peso do corpo B imerso em água.

Bom trabalho!



Prof. António Ramalho

Cotações

	Grupo I	Grupo II														Grupo III			
Questão	Escolha múltipla	1.1	2.1	2.2	2.3	3.	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	6.	1.1	2.1	2.2	2.3	
%	30	4	6	6	4	4	2	3	3	2	5	4	5	4	6	4	4	4	



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

FICHA DE AVALIAÇÃO

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

9º ANO TURMA: A

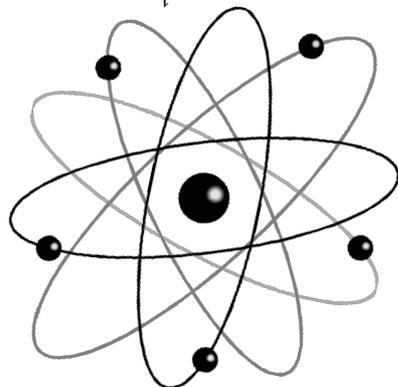
Ano Letivo 2012/2013

Nome do(a) Aluno(a): _____ Nº _____

Docente: _____ Enc. Educação: _____

Classificação: _____ (%)

(...) Eles não sabem que o sonho
é tela, é cor, é pincel,
base, fuste, capitel,
arco em ogíva, vitral,
pináculo de catedral,
contraponto, sinfonia,
máscara grega, magia,
que é retorta de alquimista,
mapa do mundo distante,
rosa-dos-ventos, Infante,
caravela quinhentista,
que é cabo da Boa Esperança,



ouro, canela, marfim,
florete de espadachim,
bastidor, passo de dança,
Colombina e Arlequim,
passarola voadora,
para-raios, locomotiva,
barco de proa festiva,
alto-forno, geradora,
cisão do átomo, radar,
ultra-som, televisão,
desembarque em foguetão
na superfície lunar. (...)



Excerto do poema Pedra
Filosofal
de António Gedeão
in Movimento Perpétuo
(1956)

Parte I

1. **Indica** três características que permitem distinguir um circuito elétrico de um circuito eletrônico.

--

2. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F), cada uma das afirmações seguintes:

	a) Os circuitos eletrônicos são constituídos por componentes eletrônicos que permitem regular e controlar.
	b) O efeito Joule é normalmente grande nos componentes eletrônicos, pois as correntes elétricas são de baixa intensidade.
	c) Um condensador permite armazenar energia potencial química.
	d) Os díodos só deixam passar a corrente elétrica num sentido. São retificadores de corrente.
	e) O diodo, o potenciômetro e o LDR são resistências variáveis.
	f) Um termistor é uma resistência variável com a temperatura.
	g) Um transistor é ligado ao circuito por três terminais: o emissor, o receptor e a base.
	h) O potenciômetro pode funcionar como resistência fixa ou resistência variável.

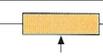
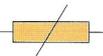
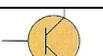
3. Dos componentes eletrônicos a seguir indicados **seleciona** um adequado para cada uma das finalidades a), b), c), d) e e).

Componentes:

Transistor	LED	LDR	Díodo	Termistor	Condensador
------------	-----	-----	-------	-----------	-------------

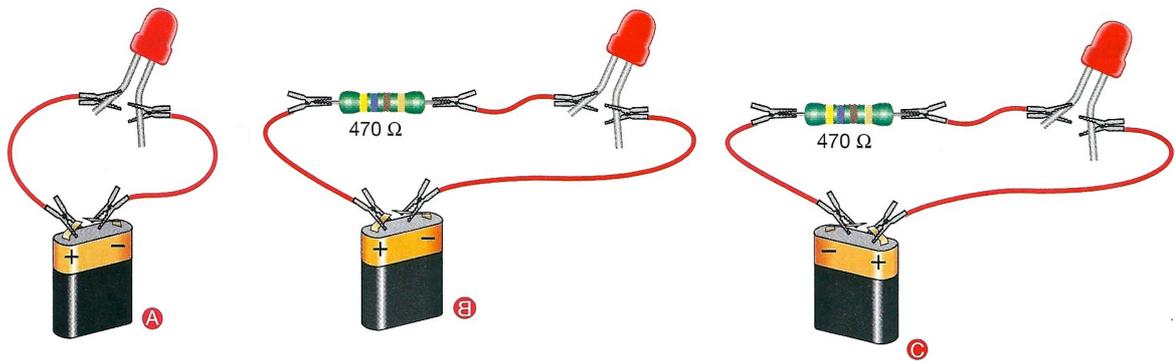
	a) Amplificar um sinal de fraca intensidade que recebe pela base.
	b) Proteger aparelhos que ficariam danificados quando, por descuido, fossem ligados erradamente aos pólos de uma bateria.
	c) Controlar o funcionamento dos <i>flashes</i> automáticos das máquinas fotográficas e iluminação das ruas.
	d) Proteger aparelhos cujos circuitos ficariam danificados pelo aquecimento excessivo.
	e) Retardar a resposta de um circuito a um certo sinal (alteração da intensidade da luz, alteração de temperatura, etc.)

4. Efetua todas as associações corretas entre os símbolos da coluna I, as características dos componentes eletrônicos na coluna II e o respetivo nome do componente na coluna III.

Coluna I	Coluna II	Coluna III
a 	A - É um diodo emissor de luz.	1 - LED
b 	B - É uma resistência variável com a temperatura.	2 - Termistor
c 	C - Conduz a corrente elétrica num só sentido.	3 - LDR
d 	D - Tem três terminais.	4 - Transistor
e 	E - Resistência que depende da posição do cursor.	5 - Potenciômetro
f 	F - É constituído por duas lâminas separadas por um meio isolador.	6 - Diodo
g 	G - Resistência que varia em função da intensidade luminosa.	7 - Condensador

--

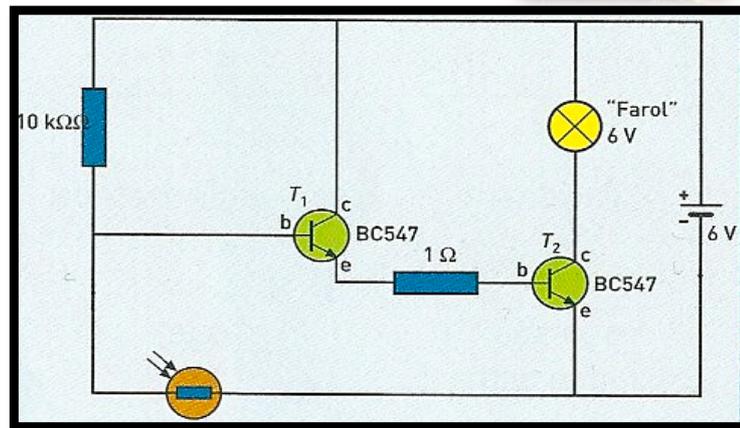
5. Observa os circuitos seguintes:



5.1. **Indica, justificando**, em qual dos circuitos A, B ou C, o LED está corretamente ligado.

5.2. **Esquematiza** o circuito correto, utilizando os símbolos convencionais.

6. Observa o circuito eletrónico esquematizado na figura e responde às seguintes questões.



6.1. **Identifica** o transdutor de entrada e o transdutor de saída. Justifica a tua escolha.

6.2. **Identifica** pelos seus nomes os terminais e, b e c, do transístor.

6.3. **Refere** uma aplicação possível para este circuito.

6.4. De forma a controlar a luminosidade da lâmpada no circuito substituiu-se a resistência fixa de 10 k Ω por um componente eletrónico de resistência variável. **Refere** que componente poderá ser este e **explicita** o seu funcionamento.

6.5. O que esperas que aconteça se substituirmos o transdutor de entrada por um termístor NPC (utilizado nos alarmes de incêndio)? **Seleciona** a resposta correta.

A – A resistência do termístor aumenta quando a temperatura aumenta e o transdutor de saída é acionado.

B – A resistência do termístor aumenta quando a temperatura diminui e o transdutor de saída é acionado.

C – A resistência do termístor diminui quando a temperatura aumenta e o transdutor de saída não é acionado.

D – A resistência do termístor diminui quando a temperatura aumenta e o transdutor de saída é acionado.

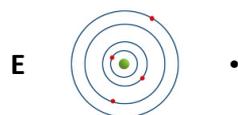
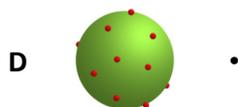
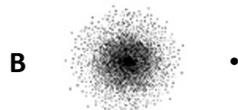
Parte II

1. Estabelece a correspondência entre as colunas I e II.

Atenção! A cada elemento da coluna I pode corresponder mais do que um ponto da coluna II.

Coluna I

Representação do modelo atômico



A: _____
B: _____
C: _____
D: _____
E: _____

Coluna II

- **1)** Os elétrons só podem possuir valores bem definidos de energia podendo transitar entre orbitas.
- **2)** Modelo atômico atual
- **3)** Para qualquer zona em torno do núcleo há uma certa probabilidade de encontrar elétrons
- **4)** Modelo atômico de Rutherford
- **5)** Modelo atômico “bolo de passas”
- **6)** Estrutura proposta após verificar-se que 1 em cada 8000 íões de Hélio voltava para trás no “bombardeamento” de uma fina folha de ouro.
- **7)** Modelo atômico da nuvem eletrônica
- **8)** Porção esférica de matéria mal definida, segundo o modelo atômico de Dalton.
- **9)** Modelo atômico de Thomson
- **10)** Modelo atômico de de Bohr

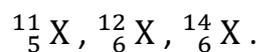
2. Descreve o modelo atômico atual fazendo referência à sua constituição.

3. Completa corretamente a tabela seguinte, tendo em atenção que as letras não correspondem a símbolos químicos.

Atenção! É também necessário completar os espaços na representação do nuclídeo (primeira coluna a contar da esquerda).

<i>Representação da partícula</i>	<i>Nº de prótons</i>	<i>Nº de neutrões</i>	<i>Nº de eletrões</i>	<i>Carga nuclear</i>	<i>Carga da nuvem eletrónica</i>	<i>Distribuição eletrónica</i>	<i>Nº de eletrões de valência</i>	<i>Classificação da partícula</i>
${}_{6}^{13}\text{A}$	6		6		-6		4	átomo
${}_{12}^{12}\text{B}$		12	12	+12				
${}_{10}^{23}\text{C}^{+}$			10			2-8	8	
${}_{19}^{19}\text{D}$		20			-19			
${}_{8}^{8}\text{E}^{-2}$	8	8		+8				anião

4. Considera os elementos (X não representa um símbolo químico real):



Classifica as seguintes afirmações como verdadeira (V) ou falsa (F)

- A. Todas as espécies atómicas representadas são isótopos de um mesmo elemento químico.
- B. Nenhuma das espécies atómicas representadas são isótopos de um mesmo elemento químico.
- C. Apenas as espécies ${}^{12}_6 X$ e ${}^{14}_6 X$ são isótopos do mesmo elemento químico pois diferem entre si de apenas um eletrão.
- D. Apenas as espécies ${}^{11}_5 X$ e ${}^{12}_6 X$ são isótopos entre si pois diferem no seu número de massa de apenas uma unidade.
- E. Apenas as espécies ${}^{12}_6 X$ e ${}^{14}_6 X$ são isótopos do mesmo elemento químico pois diferem entre si de apenas um próton.
- F. Apenas as espécies ${}^{12}_6 X$ e ${}^{14}_6 X$ são isótopos do mesmo elemento químico pois diferem entre si de apenas um neutrão.
- G. Apenas as espécies ${}^{12}_6 X$ e ${}^{14}_6 X$ são isótopos do mesmo elemento químico pois possuem igual número de massa mas diferente número atómico.
- H. Apenas as espécies ${}^{12}_6 X$ e ${}^{14}_6 X$ são isótopos do mesmo elemento químico pois possuem igual número atómico e diferente número de massa.

**5.3. O átomo de Flúor possui no seu núcleo 9 prótons e o seu número de massa é 19.
Indique:**

O número de neutrões: _____

O número de eletrões: _____

A distribuição eletrónica do átomo: _____

O período na tabela periódica a que pertence o átomo: _____

O grupo na tabela periódica a que pertence o átomo: _____

O respetivo número de eletrões de valência: _____

A distribuição eletrónica do ião mais provável: _____

Representação do ião mais provável: _____

Letra (no esboço da tabela) a que corresponde o átomo: _____

Professor: António Ramalho

(Grupo de Estágio – PES)

Cotações																		
Parte I (50%)											Parte II (50%)							
1	2	3	4	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	1	2	3	4	5.1	5.2	5.3	
4	4	4	7	4	6	4	4	3	6	4	10	6	14,5	4	4,5	2	9	
100 %																		



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

TAREFA DE AVALIAÇÃO

CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS

9º ANO TURMA: B

Ano Letivo 2012/2013

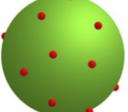
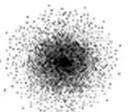
Nome do(a) Aluno(a): _____ Nº _____

Docente: _____ Enc. Educação: _____

Classificação: _____ (%)

Grupo I

1. **Efetua** todas as associações corretas entre os símbolos da coluna I, as características dos modelos atômicos na coluna II e o respetivo nome do modelo na coluna III.

Coluna I	Coluna II	Coluna III
a. 	A – Para qualquer zona em redor do núcleo existe uma certa probabilidade de encontrar eletrões.	1 - Modelo atómico de Rutherford
b. 	B – Representava o átomo como uma esfera de carga positiva, uniformemente distribuída, onde estariam mergulhadas pequenas esferas de carga negativa.	2 - Modelo atómico de Thomson
c. 	C – Átomo como porção esférica de matéria mal definida.	3 - Modelo atómico da nuvem eletrónica
d. 	D – Adota uma analogia com o sistema solar, com os eletrões a descreverem orbitas em torno do núcleo, podendo os eletrões transitar entre elas.	4 - Modelo atómico de Dalton
e. 	E – Uma em cada oito mil partículas α “disparadas” na direção do núcleo eram fortemente desviadas. O núcleo é muito pequeno em relação ao átomo.	5 – Modelo atómico de Bohr

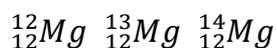
2. **Indica** três aspetos, fazendo referência à sua constituição, que permitem caracterizar o modelo atómico atualmente aceite e enuncia o seu nome.

--

3. **Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F), cada uma das afirmações seguintes:

	a) O protão é uma partícula com carga eléctrica negativa.
	b) O electrão e o neutrão são partículas carregadas eletricamente.
	c) Os neutrões e os protões possuem massas inferiores à dos electrões.
	d) A massa de um electrão é cerca de 1800 vezes maior que a massa de um protão.
	e) O núcleo dos átomos é constituído por protões e neutrões.
	f) A massa de cada átomo está praticamente concentrada no respetivo núcleo.
	g) A nuvem electrónica relaciona-se com o tamanho do átomo.
	h) Os electrões dos átomos têm todos a mesma energia.

4. Considera a representação seguinte de átomos de magnésio.



- a) Indica as semelhanças e as diferenças entre os três átomos de magnésio.

--

- b) Classifica estes átomos. Justifica.

--

5. Completa corretamente a tabela seguinte.

Nome	Sódio	Néon	Cloro		Cálcio	Flúor
Representação Simbólica do átomo	Na	${}_{10}Ne$	${}^{35}Cl$	O	${}^{40}Ca$	${}_{9}F$
N.º de massa	23					19
N.º atómico					20	
Carga do núcleo atómico		+ 10				+ 9
N.º de eletrões					20	
N.º de protões	11		17			9
N.º de neutrões	12	10				
Distribuição eletrónica	2-8-1			2-6		
N.º de eletrões de valência			7			
Carga da nuvem eletrónica				- 8		- 9
Ião que tende a formar		----	${}^{35}_{17}Cl^{-}$	${}^{16}_8O^{2-}$		
Classificação do ião formado	Catião	----	Anião			

7.2. Assinala com um X a única opção que permite obter uma afirmação correta.

a) O raio iónico do ião mais provável do elemento representado pela letra C...

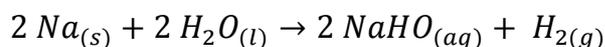
<input type="checkbox"/>	a) ... é maior do que o respetivo raio atómico.
<input type="checkbox"/>	b) ... é menor do que o respetivo raio atómico.
<input type="checkbox"/>	c) ... é igual ao respetivo raio atómico.
<input type="checkbox"/>	d) Nenhuma das anteriores é correta.

b) O raio iónico do ião mais provável do elemento representado pela letra H...

<input type="checkbox"/>	a) ... é maior do que o respetivo raio atómico.
<input type="checkbox"/>	b) ... é menor do que o respetivo raio atómico.
<input type="checkbox"/>	c) ... é igual ao respetivo raio atómico.
<input type="checkbox"/>	d) Nenhuma das anteriores é correta.

Grupo II

1. Considera a equação que traduz a reação do metal sódio com a água:



a) Que produtos da reação se formariam se o metal fosse o lítio?

b) Escreve a respetiva equação química.

c) O sódio reage mais facilmente com a água do que o lítio. Com base nesta informação, prevê que o potássio (Z=19) reaja mais facilmente com a água do que o sódio (Z=11)? Justifica.

2. Se queimarmos enxofre num frasco cheio de oxigénio e dissolvermos os óxidos resultantes em água, obteremos uma solução com carácter ácido.

a) O enxofre é um metal ou não-metal? Justifica.

b) Como se poderia verificar o carácter ácido da solução? (Consulta a tabela a baixo).

Tabela 1 – Coloração característica dos indicadores em solução ácida ou básica.

Indicador	Cor em solução ácida	Cor em solução básica
Fenolftaleína	Incolor	Carmim
Azul de tornesol	Vermelho	Azul

Bom trabalho

Professor: António Ramalho

Cotações													
Grupo I (70%)									Grupo II (30%)				
1	2	3	4a	4b	5	6	7.1	7.2	1a	1b	1c	2a	2b
10	6	8	5	6	15	8	7	5	6	6	8	5	5
100 %													

ANEXO XX – Poema para Galileo

Poema para Galileo

Estou olhando o teu retrato, meu velho pisano^{*1},
aquele teu retrato que toda a gente conhece,
em que a tua bela cabeça desabrocha e floresce
sobre um modesto cabeção de pano.

Aquele retrato da Galeria dos Ofícios^{*2} da tua velha Florença.

(Não, não, Galileo! Eu não disse Santo Ofício^{*3}.

Disse Galeria dos Ofícios.)

Aquele retrato da Galeria dos Ofícios da requintada Florença.

Lembras-te? A Ponte Vecchio, a Loggia, a Piazza della Signoria...

Eu sei... eu sei...

As margens doces do Arno^{*4} às horas pardas da melancolia.

Aí que saudade, Galileo Galilei!

Olha. Sabes? Lá em Florença

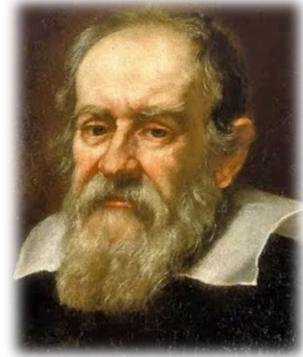
está guardado um dedo da tua mão direita num relicário.

Palavra de honra que está!

As voltas que o mundo dá!

Se calhar até há gente que pensa

que entraste no calendário.



Retrato de Galileo Galilei
presente na Galeria dos Ofícios
em Florença.



Galeria do Ofícios em Florença com
a Piazza della Signoria ao fundo.



Ponte de Vecchio em Florença

*Eu queria agradecer-te, Galíleo,
a inteligência das coisas que me deste.*

Eu,

e quantos milhões de homens como eu

a quem tu esclareceste,

ia jurar- que dispartate, Galíleo!

- e jurava a pés juntos e apostava a cabeça

sem a menor hesitação-

que os corpos caem tanto mais depressa

quanto mais pesados são.

Pois não é evidente, Galíleo?

Quem acredita que um penedo caía

com a mesma rapidez que um botão de camisa ou que um seixo da praia?

Esta era a inteligência que Deus nos deu.

Estava agora a lembrar-me, Galíleo,

*daquela cena em que tu estavas sentado num escabelo^{*5}*

e tínhas à tua frente



Loggia em Florença.



Relicário com o dedo médio da mão direita de Galileo.

um friso de homens doutos, hirtos, de toga e de capelo*⁶
a olharem-te severamente.

Estavam todos a ralhar contigo,
que parecia impossível que um homem da tua idade
e da tua condição,
se tivesse tornado num perigo
para a Humanidade
e para a Civilização.

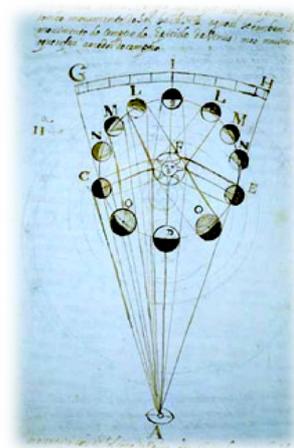
Tu, embaraçado e comprometido, em silêncio mordiscavas os lábios,
e percorrias, cheio de piedade,
os rostos impenetráveis daquela fila de sábios.

Teus olhos habituados à observação dos satélites e das estrelas,
desceram lá das suas alturas
e poisaram, como aves aturdidas- parece-me que estou a vê-las -,
nas faces grávidas daquelas reverendíssimas criaturas.

E tu foste dizendo a tudo que sim, que sim senhor, que era tudo tal qual
conforme suas eminências desejavam,
e dirias que o Sol era quadrado e a Lua pentagonal
e que os astros bailavam e entoavam



*"Galileu frente ao Tribunal da Inquisição Romana"
pintura de Cristiano Banti
(1824-1904).*



*Manuscrito de Galileo com
as fases do planeta Vênus.*

à meia-noite louvores à harmonia universal.

E juraste que nunca mais repetirias

nem a ti mesmo, na própria intimidade do teu pensamento, livre e calma,

aquelas abomináveis heresias

que ensinavas e descrevias

para eterna perdição da tua alma.

Ai Galileu!

Mal sabem os teus doutos juizes, grandes senhores deste pequeno mundo

que assim mesmo, empertigados nos seus cadeirões de braços,

andavam a correr e a rolar pelos espaços

à razão de trinta quilómetros por segundo.

Tu é que sabias, Galileu Galilei.

Por isso eram teus olhos misericordiosos,

por isso era teu coração cheio de piedade,

piedade pelos homens que não precisam de sofrer, homens ditosos^{*7}

a quem Deus dispensou de buscar a verdade.

Por isso estoicamente, mansamente,

resististe a todas as torturas,

a todas as angústias, a todos os contratemplos,



Capa da obra de Galileo "Discorsi e Dimostrazioni Matematiche Intorno a Due Nuove Scienze" publicada em 1638.

*enquanto eles, do alto incessível das suas alturas,
foram caíndo,
caíndo,
caíndo,
caíndo,
caíndo sempre,
e sempre,
ininterruptamente,
na razão directa do quadrado dos tempos.*

*António Gedeão pseudónimo
de Rómulo de Carvalho
(1906-1997)*

Glossário

^{*1}Pisano - referência à cidade italiana de Pisa, onde Galíleo terá nascido em 1564.

^{*2}Galeria dos Ofícios - é um palácio situado em Florença, Itália, que abriga um dos mais famosos museus do mundo. Na época de Galíleo seria a sede do governo de Florença.

^{*3}Santo Ofício - instituição eclesiástica de carácter "judicial", que tinha por principal objetivo "inquirir heresias" - daí também ser conhecido como Inquisição.

^{*4}Arno - Rio italiano que banha Florença.

^{*5}Escabelo - banco pequeno que serve de apoio aos pés.

^{*6}Capelo - palavra de origem latina e que significa chapéu.

^{*7}Ditosos - sortudos

^{*8}Estoicamente - com firmeza e coragem.

ANEXO XXI– Atividade de Enrichimento Curricular – 1.º Ciclo



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA

Ciências Físico-Químicas

2012/2013

Projeto de Desenvolvimento Curricular
Intervenção no 1º Ciclo

Workshop

HappyLab

Aprende e diverte-te com a Ciência



Professor António Ramalho

(Grupo PES 2012/2013)



AGRUPAMENTO VERTICAL DO REDONDO

ESCOLA BÁSICA DE MONTOITO

HappyLab – Ciência Divertida

2012-2013

Lâmpada caseira

Objetivo: Construção de uma lâmpada a pilhas utilizando artigos domésticos.

Quando estamos a realizar experiências ou demonstrações que utilizam a eletricidade, estamos essencialmente a construir circuitos elétricos. É possível realizar experiências incríveis utilizando circuitos elétricos e eletrónicos, incluindo alarmes, rádios e sistemas de iluminação. Nesta experiência, vamos utilizar utensílios domésticos para a construção de um circuito completo que resulta numa lâmpada caseira. A eletricidade não é algo para tomar de ânimo leve e desta forma é necessária a supervisão de adultos na realização desta atividade experimental a crianças.

Material

- ✓ 8 pilhas de tamanho D
- ✓ Frasco de vidro
- ✓ Fita isolante
- ✓ Prato de alumínio
- ✓ Tesoura
- ✓ Grafite de um lápis de papel
- ✓ Tubo de papel higiénico
- ✓ 2 crocodilos

Procedimento experimental

- ✓ Colocar as 8 pilhas de tamanho D em série. Fixam-se as pilhas com fita isolante, de forma a que as extremidades positivas fiquem sempre ligadas às extremidades negativas.
- ✓ Cortar um tubo de papel higiénico com o auxílio de uma tesoura, de forma a que este caiba confortavelmente no frasco de vidro transparente.
- ✓ Fixar os crocodilos e respetivo fio condutor ao tubo de papel higiénico. Deve certificar-se que as aberturas dos crocodilos fiquem voltadas para cima, afastando-se do resto do tubo de papel higiénico (observar imagem à direita).
- ✓ Colocar o tubo de papel higiénico num prato de alumínio.
- ✓ Colocar a grafite entre os crocodilos, a grafite deve ficar intacta de forma a que o circuito, posteriormente, fique fechado.
- ✓ Colocar um frasco de vidro transparente sobre a parte superior do tubo de papel higiénico.
- ✓ Tocar com as extremidades positiva e negativa, dos crocodilos da extremidade do fio que não ficou ligada ao tubo de papel higiénico, nas extremidades das pilhas.
- ✓ Aguardar que a corrente energética circule no circuito e... eureka! A grafite começa a ficar incandescente.



O que acontece?

Quando as extremidades livres dos crocodilos tocam na “super pilha”, o circuito elétrico passa a estar fechado. Isto significa que a corrente elétrica flui através de todo o aparato, incluindo a grafite do lápis de papel. A corrente elétrica que percorre o circuito tem um efeito perceptível sobre a grafite. A barra fina de grafite começa a ficar incandescente, libertando algum gás (fumo). Isto ocorre porque a energia elétrica, que percorre o circuito, leva a grafite a atingir uma temperatura bastante elevada.



AGRUPAMENTO VERTICAL DO REDONDO

ESCOLA BÁSICA DE MONTOITO

HappyLab – Ciência Divertida

2012-2013

Queima o teu dinheiro!

Objetivo: Observar que as notas (dinheiro) não ficam reduzidas a cinzas, apesar da combustão do álcool.

Provavelmente não é uma boa ideia mergulhar uma nota de 20€ num líquido inflamável e atear-lhe fogo, mas é isso que se observa com a realização desta demonstração científica. Claro que se pode utilizar apenas uma nota de 5€, mas não nos devemos preocupar tanto. De facto e para surpresa geral as notas de papel não vão desaparecer (se a actividade for executada de forma correta).

Material

- ✓ Álcool isopropílico
- ✓ Água
- ✓ Gobelé
- ✓ Óculos de segurança
- ✓ Pinça
- ✓ Fósforos

Procedimento experimental

- ✓ Preparar uma solução de água-álcool isopropílico, combinando 50 mL de álcool isopropílico a 99% com 50 mL de água.

- ✓ Pedir uma nota à audiência.
- ✓ Mergulhar a nota no gobelé onde se encontra a solução anteriormente preparada. Certificar que a nota está completamente enxarcada.
- ✓ Remover o excesso de solução (deixar escorrer com a ajuda de uma pinça).
- ✓ Mover a solução para um local seguro.
- ✓ Incendiar a nota com um fósforo.

Pode adicionar-se um pouco de sal de cozinha (NaCl) à mistura de forma a tornar mais visível a chama.

O que acontece?

Existe a consciência que as notas vão realmente desaparecer se as mergulhar numa solução de álcool puro. O segredo, é claro, a adição de água à mistura. A água a partir da mistura de álcool-água absorve a maior parte da energia que é gerada quando se risca o fósforo. A temperatura que as notas atingem não será suficiente para queimar o papel. A água é aquecida até ao seu ponto de ebulição e de seguida é vaporizada pela combustão do álcool. Se reduzir a quantidade de água na mistura é provável que as notas desapareçam.



AGRUPAMENTO VERTICAL DO REDONDO

ESCOLA BÁSICA DE MONTOITO

HappyLab – Ciência Divertida

2012-2013

Pilha de fruta

Objetivo: Transformar a energia química do ácido de limões em energia elétrica.

No quotidiano utilizam-se baterias para alimentar o telemóvel, o ipod, um sem número de aparelhos sem fios. Sabia que se pode realmente utilizar a energia química armazenada dentro de um limão para alimentar um pequeno LED? É verdade, e esta atividade pretende demonstrar que é possível através da pilha de fruta.

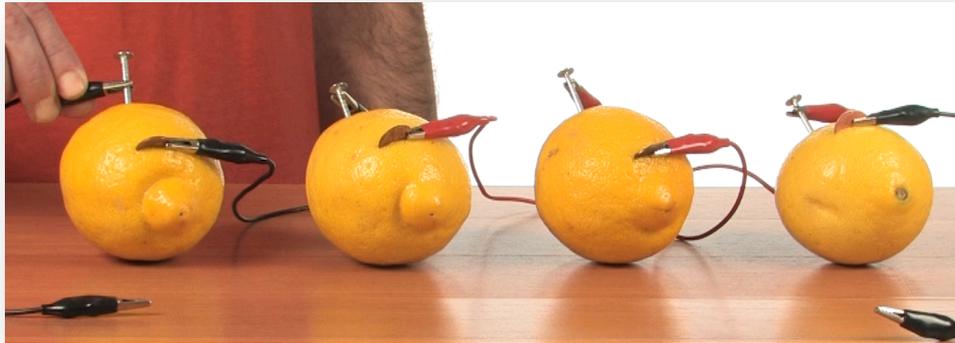
Material

- ✓ 4 limões (quanto maior e mais suculento, melhor)
- ✓ 4 moedas de 5 cêntimos
- ✓ 4 zinco galvanizado.
- ✓ LED (díodo emissor de luz)
- ✓ Fios condutores e crocodilos.

Procedimento experimental

- ✓ Inserir a moeda de 5 cêntimos na casca do limão, de forma a ficar uma parte em contato com o interior e a restante fora do limão para poder ligar o crocodilo.

- ✓ Inserir, no limão, um prego de zinco galvanizado junto à moeda, mas sem que se toquem.
- ✓ Proceder da mesma forma para os restantes limões.
- ✓ Ligar os limões entre si com o crocodilos e os fios condutores (como demonstra a imagem a baixo).



- ✓ Fixar os dois crocodilos que restam às hastes do LED (cada um à sua haste, sem contato entre si).
- ✓ Observar que o LED acende.

O que acontece?

As baterias (pilhas) são formadas por dois metais diferentes, imersas numa solução ácida. Os dois metais utilizados são o zinco e o cobre. O zinco é utilizado na galvanização (é o processo de revestimento de um metal por outro a fim de protegê-lo contra a corrosão ou melhorar sua aparência) e o cobre é o constituinte maioritário das moedas de 1, 2 e 5 cêntimos. O ácido provém do ácido cítrico do próprio limão. Os dois componentes metálicos funcionam como eletródos, ou seja, a parte da bateria onde a corrente elétrica tem origem e para a qual flui (polos da bateria), neste caso, fluirá da moeda de cobre para o prego de zinco. A energia passa também através do ácido do limão. Uma vez que a pilha de fruta está ligada ao LED, o circuito está fechado, a corrente elétrica passa através do LED e este acende (emite luz).



AGRUPAMENTO VERTICAL DO REDONDO

ESCOLA BÁSICA DE MONTOITO

HappyLab – Ciência Divertida

2012-2013

Foguetão de Etanol

Objetivo: Verificar a aplicação da 3.^a Lei de Newton (par ação-reação).

Recentemente, em determinados postos de combustível, verifica-se que algumas gasolinas estão a receber um aditivo especial chamado etanol. Como a gasolina, o etanol é facilmente inflamável, libertando uma apreciável quantidade de energia durante a sua combustão. No entanto o etanol permite uma combustão mais limpa e conseqüentemente menos poluente. Esta atividade pretende através do uso da combustão do etanol para provocar o movimento de uma simples garrafa de plástico, explicando assim umas das Leis que descreve o comportamento de corpos em movimento, a 3.^a Lei de Newton – “A toda a ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade: ou as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas em sentidos opostos” (Newton, 1729).

Material

- ✓ 20 mL de Etanol
- ✓ Garrafa de plástico (tipo refrigerante 1,5L)
- ✓ Rolha de cortiça/ plástico perfurada
- ✓ Fósforos
- ✓ Óculos de segurança

Procedimento experimental

- ✓ Colocar cerca de 20 mL de etanol numa garrafa de plástico.
- ✓ Distribuir/ homogenizar o conteúdo em etanol pela superfície interior do recipiente.
- ✓ Colocar o recipiente numa mesa horizontal.
- ✓ Inflamar a boca da garrafa com o auxílio de um fósforo.
- ✓ Observar o movimento da garrafa e a combustão do etanol.

O que acontece?

Newton sepulta qualquer ideia de força individual. As forças manifestam-se aos pares. Se A exerce uma força sobre B, este, por sua vez, reagirá exercendo uma força de mesmo módulo, mesma direcção e sentido contrário. Não existe ação sem reação. Nesta atividade pretende-se demonstrar o conceito que por está por trás dos aviões a jato ou dos foguetões, que são provavelmente a mais espectacular aplicação moderna da 3.^a Lei de Newton. Pode-se observar, desde logo, que o etanol ao ser bastante volátil expande-se por todo o recipiente, sendo que quando entra em combustão é expelido pela boca da garrafa, para trás (convencionou-se este movimento como sendo de sentido contrário ao movimento da garrafa que sera para a frente). De acordo com a 3.^a Lei de Newton o etanol em combustão exerce sobre a garrafa uma força que a impele para a frente.



AGRUPAMENTO VERTICAL DO REDONDO
ESCOLA BÁSICA DE MONTOITO
HappyLab – Ciência Divertida
2012-2013

Caminhar sobre ovos

Objetivo: Observar que os ovos são fortes o suficiente para suportar o peso do corpo humano.

A frase “pisando ovos” é uma expressão frequentemente utilizada para descrever uma situação, por vezes irritante, em que a velocidade do veículo que se encontra à nossa frente é reduzida face à velocidade a que nos pretendemos deslocar. Literalmente pisando ovos exige uma cautela excecional, uma habilidade incrível, e um sentido de autocontrolo que seria nada menos que incrível. Mas e se os ovos são realmente muito mais fortes do que se imagina? E se o projeto da natureza do ovo comestível foi tão perfeito que o branco/ acastanhado fino revestimento exterior de um ovo é tão forte o suficiente para suportar o peso do corpo humano? Está na hora de experimentar...

Material

- ✓ Algumas dúzias de ovos em caixas de cartão (selecionar ovos grandes)

Procedimento experimental

- ✓ Colocar as caixas de ovos abertas no chão.
- ✓ Certificar-se de que nenhum dos ovos está partido.

- ✓ Tirar os sapatos e as meias.
- ✓ Encontrar um amigo para ajudar a colocar em cima das caixas de ovos. Os pés devem ficar o mais plano possível, a fim de distribuir o peso uniformemente entre os topos dos ovos.
- ✓ Colocar o segundo pé, lentamente.
- ✓ Se houver disponível mais do que duas caixas de ovos, pode-se andar por cima delas.

Nota:

Existe um segundo cenário que deve ser mencionado. Se o pé não estiver o mais plano possível, e o nosso amigo não fornecer qualquer tipo de apoio, corre-se o risco de o pé esmagar oito a doze dos ovos. Como o ovo irrompe por entre os dedos, talvez possa pensar consigo mesmo: “Talvez a outra caixa seja melhor”. Rapidamente poderá descobrir que ambos os pés estão cobertos de gemada e a experiência é um completo fracasso. Não se preocupe, os seus apoiantes ainda estão a tirar fotografias e ainda pode ser uma sensação na internet, mas por um motivo completamente diferente.

O que acontece?

Pura e simplesmente, a forma do ovo é o segredo! Os ovos são semelhantes na sua forma, sendo mais resistente no topo e na base. Se se segurar um ovo na mão e apertar na parte superior e inferior, o ovo não quebra. A pressão exercida sobre o ovo é distribuída uniformemente por todo o ovo. Contudo, os ovos não resistem bem às forças de intensidade irregular, razão pela qual se quebram nas arestas de uma tigela. Isto também explica como a galinha se pode sentar sobre um ovo e não o quebrar, mas um pequeno pinto pode romper a casca do ovo. O peso da galinha é uniformemente distribuído pelo ovo, ao passo que as bicadas do pinto exercem forças direcionadas apenas para um ponto da casca.

ANEXO XXII– Formação adquirida no decorrer da PES.

Espaço Professor

CERTIFICADO



Rua da Restauração, 365
4099-023 Porto
Portugal

Livrarias Espaço Professor
Porto - Rua da Restauração, 365
Coimbra - Rua de João Machado, 9
Lisboa - Avenida Estados Unidos da América, 1-A

Linha do Professor
707 22 33 96
226 056 747

www.espacoprofessor.pt

Certificamos que **Joao Manuel Soares Vilhena**
participou no evento:

**Explora - Físico-Química - Utilização de Recursos Interativos em Sala de
Aula**

Ciências Físico-Químicas | 3.º ciclo

Data: 09 de março de 2013

Local: Hotel Grande Real Santa Eulália (novo local) - Albufeira

Carga Horária: 105 minutos

Porto, 09 de março de 2013

José Paixão
Espaço Professor

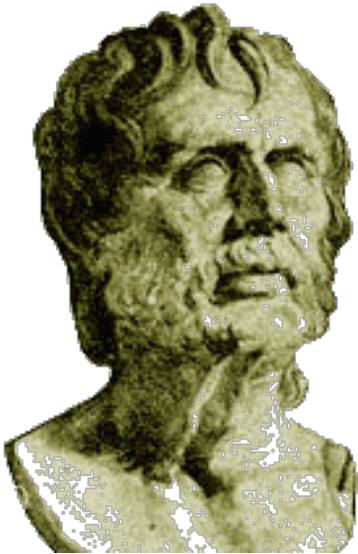
Anexo XXIII - Exerto do Poema De Rerum Natura (Sobre a Natureza das Coisas).

*De Rerum Natura
(Sobre a Natureza das Coisas)*

*“... átomo algum interrompe jamais o seu movimento no vácuo,
antes se move sem cessar, empurrando e sendo empurrado.
Em várias direções, e as suas colisões provocam,
Consoante o caso, maior ou menor ressalto.
Quando combinamos da forma mais densa,
A intervalos muito próximos, com o espaço entre si
Mais obstruído pelo entrelaçado da figura,
Dão-nos a rocha, o diamante, o ferro,
Coisas dessa natureza. (Não existem muitas espécies de átomos
Que errem, pequenos e solitários, através do vácuo).
Apesar de se encontrarem em constante movimento,
O seu todo aparenta absoluta quietude,
Salvo, aqui e ali, alguma oscilação particular.
A sua natureza está além do alcance dos nossos sentidos,
Muito, muito além.
Já que não somos capazes de ver
As coisas como são na realidade, elas são obrigadas a esconder-nos os
seus movimentos,
Especialmente porque, mesmo as que conseguimos ver, muitas vezes
Nos ocultam também os seus movimentos, quando à distância.
Tomemos por exemplo um rebanho a pastar
Numa encosta; sabemos que esses animais de caracóis de lã
Se movimentam para onde quer que os atraia a bela erva,
Em qualquer lugar onde esta se encontre, ainda cravejada de jóias de
orvalho cintilantes, e que os cordeiros,
Já saciados, saltam e brincam, brilhando ao sol.*

*Tudo isto, porém, visto á distância, é apenas uma mancha azulada
Esbranquiçada, repousando numa colina verde....»*

Excerto do poema *De Rerum Natura* de
Lucrecio (99 a.C - 45 a.C)



Busto de Titus Lucretius Carus
(99 a.C - 45 a.C)