

PLANEAMENTO E ANÁLISE MATRICIAL DE TESTES ESCRITOS

(Aplicação à disciplina de Ciências Físico-Químicas)

De:

Ana Maria Neto Simões

(Prof. Efectiva do Ensino Secundário)

Raquel Maria da Cruz Gonçalves

(Prof. Associada da Faculdade de Ciências de Lisboa)

1 — INTRODUÇÃO

A avaliação é um processo contínuo e sistemático que permite verificar se os objectivos educacionais estão a ser alcançados e diagnosticar dificuldades de aprendizagem.

A principal finalidade da avaliação é melhorar o ensino e a aprendizagem. A avaliação formativa, embora não se destine a comparar os alunos ou a classificá-los, tem um papel fundamental pois permite a auto-correcção para o aluno e professor, a devido tempo.

A avaliação utiliza uma grande variedade de instrumentos devendo cada um deles estar estruturado de modo a fornecer dados suficientes para permitir ao aluno a sua recuperação e ao professor verificar até que ponto as metas educacionais foram alcançadas.

Entre os instrumentos de avaliação incluem-se os testes escritos. A interpretação de resultados de testes escritos não é tarefa complicada, nem muito demorada, se os quadros de registo estiverem estruturados de forma a permitirem uma fácil leitura.

2 — TESTES ESCRITOS: PLANEAMENTO E ANÁLISE MATRICIAL

O planeamento de um teste escrito pressupõe a existência de uma matriz OBJECTIVOS-CONTEÚDOS (M_1) construída de acordo com as seguintes fases:

- Elaboração de itens por CONTEÚDO (A, B, C,...).
- Classificação de cada item por OBJECTIVO: AQUISIÇÃO (A), COMPREENSÃO (C) e UTILIZAÇÃO (U).
- Distribuição de cada item na matriz de acordo com o seu objectivo e o seu conteúdo.
- Distribuição das cotações máximas de cada item relativas aos parâmetros REDUZIDO, MÉDIO e ELEVADO em R, M e E, respectivamente.
- Soma das cotações dos parâmetros R, M e E por OBJECTIVO (vertical) e por CONTEÚDO (horizontal).

e tendo presente que:

- A maioria dos conteúdos deve ser testada em todos os objectivos.
- O total por conteúdo deve estar de acordo com a ênfase a ele dada durante o processo ensino-aprendizagem.
- O total por objectivo deve estar de acordo com uma menor ênfase na utilização de conhecimentos.

- Itens com igual grau de dificuldade devem ter a mesma cotação.
- As cotações colocadas nas colunas R e M são, respectivamente, os valores mínimos exigidos a alunos médios e elevados, relativamente a cada item.
- A cotação total do teste pode ter qualquer valor.

A matriz PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS (M_2), baseada nos totais por objectivo registados na matriz OBJECTIVOS-CONTEÚDOS, tem por finalidade estabelecer os níveis no teste.

A inclusão da coluna A + C tem em vista o preenchimento de AQUISIÇÃO e COMPREENSÃO de conhecimentos na folha de informação de cada aluno.

A distinção do nível 3 em relação aos outros níveis resulta, de um modo directo, da soma dos valores limites de A, C, e U no parâmetro M.

A distinção entre os níveis 1 e 2 é feita atribuindo ao limite inferior do nível 2 dois terços do limite inferior do nível 3.

A distinção entre os níveis 4 e 5 é feita atribuindo ao limite inferior do nível 5 a cotação total do teste diminuída de um terço da diferença entre este valor e o limite superior do nível 3.

Para analisar resultados por aluno e por turma(s) utiliza-se a matriz CLASSIFICAÇÃO (M_3) na qual o número de respostas CERTAS (C), ERRADAS (E) e IN-COMPLETAS (I), por item, permite ainda analisar as causas do insucesso num dado item, conteúdo ou objectivo educacional ainda não atingido ou mal definido.

A partir das colunas A + C, U e TOTAL resultam, por comparação com os valores da matriz PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS, os parâmetros e o nível relativos a cada aluno no teste.

Para uma análise global dos objectivos e dos níveis por turma(s), utiliza-se a matriz ANÁLISE GLOBAL (M_4).

3 — APLICAÇÃO À DISCIPLINA DE CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS DO 9.º ANO DE ESCOLARIDADE

Apresenta-se um conjunto de 11 testes de conteúdos programáticos registados na Tabela 1*, para cada um dos quais se construíram as matrizes OBJECTIVOS-CONTEÚDOS (M_1^1 a M_1^{11}) e PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS (M_2^1 a M_2^{11}).

* Ver apêndice 1.

Tabela

TESTE	Conteúdo programático		
	QUÍMICA	FÍSICA	
	8.º	9.º	9.º
1	8. 9.	—	—
2	8. 9.	—	—
3	8. 9. 11.	1.	—
4	8. 9. 11.	1.	—
5	11. 12. 13.	2. 3.	—
6	8. 9. 11. 12. 13.	1. 2. 3.	—
7	8. 9. 11. 12.	1. 2. 3.	—
8	—	—	1. 2.
9	—	—	1. 2.
10	—	—	1. 2. 3.
11	8. 9. 11.	1. 2. 3.	—

Nota: Os testes 7 e 9 constituem um dos pontos de exame da Esc. Sec. de Pedro Nunes (78/79). Os testes 10 e 11 constituem um dos pontos de exame a nível Nacional (78/79).

Após a realização de cada teste por turma(s) preenchem-se as matrizes CLASSIFICAÇÃO e ANÁLISE GLOBAL. Como exemplo, apresentam-se, para o Teste 2 as respectivas matrizes: M_1^2 e M_4^2 .

A partir dos resultados registados em matrizes ANÁLISE GLOBAL, elaboradas por teste e por turma, obtêm-se, ainda, para cada teste, matrizes ANÁLISE GLOBAL referentes às 4 turmas. Apresenta-se, como exemplo, a correspondente ao Teste 2 ($M_4^2(T)$).

Na Tabela 2 apresentam-se as características, o aproveitamento escolar (deduzido directamente dos totais das matrizes $M_4^2(T)$) e algumas conclusões, relativos a cada teste.

Na Tabela 3 apresenta-se o aproveitamento relativo a cada Período, calculado a partir do número de alunos classificados nos níveis 1 a 5.

A análise matricial realizada salienta o interesse da avaliação formativa na progressão na aprendizagem. Disso são prova as recuperações obtidas nos testes 3 e 4, relativamente ao teste 2, e no teste 9, relativamente ao teste 8 (Tabela 2).

Em curto espaço de tempo, contudo, a progressão na aprendizagem é pequena. É de notar que a recuperação na Física foi mais rápida do que na Química, como se previa: os alunos apresentavam no início do ano lectivo ausência quase total de conhecimentos de Química do 8.º ano; é desmobilizador para os alunos tratar assuntos de anos anteriores, ainda que pela primeira vez; os con-

Tabela 2

PERÍODO	TESTE		ALUNOS		ANÁLISE DE RESULTADOS
	N.º	Tipo	N.º	Aproveitamento	
1.º	1	diagnóstico	—	—	Teste realizado em casa durante uma semana. Revelou ausência quase total de conhecimentos de Química do 8.º ano.
	2	formativo	91	18 %	Confirmação da análise relativa ao Teste 1.
	3	formativo	95	32 %	Recuperação de 14% relativamente ao Teste 2.
	4	sumativo	90	43 %	Recuperação de 25% relativamente ao Teste 2.
2.º	5	formativo	89	61 %	Melhoria aparente. Teste muito simples com o fim de motivar o estudo de novos conteúdos.
	6	formativo	92	33 %	Resultados idênticos aos do Teste 3.
	7	sumativo	89	42 %	Resultados idênticos aos do Teste 4.
3.º	8	formativo	84	25 %	Resultados idênticos aos do Teste 2.
	9	sumativo	83	54 %	Recuperação de 29% relativamente ao Teste 8.
	10	sumativo	13	23 %	Teste de recuperação de Física. Confirmação dos resultados obtidos no Teste 9.
	11	sumativo	24	50 %	Teste de recuperação de Química. Confirmação dos resultados obtidos nos Testes 4 e 7.

4 — ANÁLISE DE RESULTADOS: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA

A análise de resultados hipotéticos dos testes escritos apresentados, além de não ser fácil, pode estar longe de traduzir os problemas reais enfrentados pelos alunos na sua resolução; daí, a nossa preferência pelo tratamento dos resultados obtidos por aplicação sequencial dos 11 testes aos alunos de 4 turmas do 9.º ano de escolaridade da Escola Secundária da Moita, no ano lectivo de 1980/81.

teúdos programáticos de Química do 9.º ano estão intimamente relacionados com os do 8.º ano, contrariamente aos de Física.

A imposição de um ritmo mais lento à leccionação de conteúdos programáticos, a introdução de mais aulas de «revisões» e a realização de maior número de avaliações de carácter formativo conduziram a um melhor aproveitamento em relação aos conteúdos tratados mas também, inevitavelmente, a um atraso irreversível no cumprimento do programa da disciplina de Ciências Físico-Químicas, de consequências facilmente previsíveis.

Tabela 3

PERÍODO	N.º DE ALUNOS						APROVEITAMENTO		
	Níveis					Total	relativo ao N.º Total de Alunos		
	1	2	3	4	5		1.º P	2.º P	3.º P
1.º	24	43	30	0	0	97	31 %	33 %	38 %
2.º	10	45	32	3	0	90	36 %	39 %	44 %
3.º	2	38	35	5	0	80	41 %	44 %	50 %

Analisando a evolução do aproveitamento dos alunos, em função dos níveis atingidos no final de cada Período (Tabela 3), verifica-se uma melhoria de 8% do 1.º para o 2.º Período e de 11% do 2.º para o 3.º Período.

ximadamente igual ao que se obtém (42%) considerando unicamente a média dos resultados dos testes sumativos 7 (Química) e 9 (Física), tomados com igual peso e relativos ao número inicial de alunos.

Tabela 4

DISCIPLINA DE CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS		N.º DE ALUNOS		
Nível	N.º de Alunos	Reprovados	Admitidos	Dispensados
1	2	2	0	—
2	38	34	4	—
3	35	4	30	1
4	5	0	1	4
5	0	0	0	0
APROVEITAMENTO		50 %	44 %	6 %

Esta melhoria é, no entanto, aparente visto que os alunos não classificados apresentavam nível de aproveitamento muito baixo. Considerando como altamente provável a irrecuperação destes alunos, parece ser mais significativa a melhoria de 5% do 1.º para o 2.º Período e de 5% do 2.º para o 3.º Período, calculadas em função do número de alunos iniciais (97).

O aproveitamento final de 41% na disciplina de Ciências Físico-Químicas não foi apenas consequência dos resultados obtidos nos testes escritos apresentados. No entanto, é interessante notar que este número é apro-

A Tabela 4 resultou da comparação dos resultados obtidos na disciplina de Ciências Físico-Químicas, nas quatro turmas que se têm vindo a analisar, com os obtidos nas outras disciplinas, relativas ao número de alunos classificados no 3.º Período (80).

É curioso notar que o aproveitamento total (50%) é igual ao obtido na disciplina de Ciências Físico-Químicas, consequência de uma boa concordância entre o número de alunos em cada nível nesta disciplina e o número de alunos reprovados, admitidos e dispensados.

M_1 — MATRIZ OBJETIVOS-CONTEÚDOS

[illegible]

M₂ — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A+C	TOTAL	NÍVEL
R						1
						2
M						3
E						4
						5

M₃ — MATRIZ CLASSIFICAÇÃO (ver pág. seguinte)

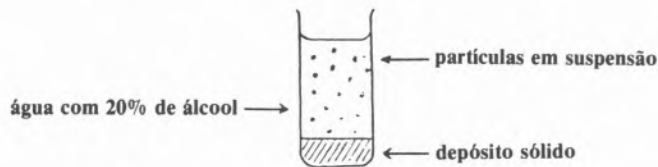
M₄ — MATRIZ ANÁLISE GLOBAL

	U	A+C	NÍVEL					TOTAL
			1	2	3	4	5	
R								
M								
E								

[illegible]

TESTE 1

1 — Indique como procederia para obter água pura a partir da seguinte mistura heterogênea:



2 — Explique, com base na hipótese da descontinuidade da matéria que, ao destapar um frasco de perfume, ao fim de algum tempo o seu aroma se sinta ao longe.

3 — Considere a decomposição da água por electrólise e responda às seguintes perguntas:

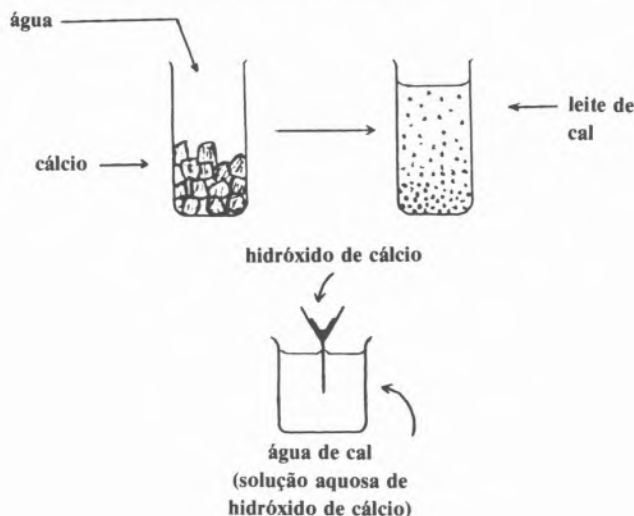
- Qual o estado de agregação da água?
- A água decomposta por electrólise encontrava-se pura? Justifique.
- A electrólise é um processo físico? Justifique.
- Quais as substâncias obtidas por esta electrólise? Quais o seu estado de agregação?
- Qual a equação de palavras correspondente à transformação em causa?

4 — Colocando num tubo de ensaio aparas de zinco e adicionando algumas gotas de ácido sulfúrico em solução aquosa (ácido sulfúrico diluído) observa-se elevação de temperatura do tubo de ensaio e libertação de um gás (hidrogénio). Sabendo que além de hidrogénio se forma também sulfato de zinco, solúvel em água,

- indique o nome dos reagentes.
- indique o nome dos produtos da reacção.
- escreva a equação de palavras que traduz esta reacção química.
- como explica a elevação de temperatura do tubo de ensaio?

5 — Explique o significado da seguinte frase: «O oxigénio é comburente e o hidrogénio é combustível».

6 — Se adicionarmos água ao óxido de cálcio (cal viva) obtemos leite de cal. Se filtrarmos o leite de cal obtemos água de cal, ficando no papel de filtro uma substância chamada hidróxido de cálcio:



Classifique cada uma das substâncias referidas como **mistura** ou **substância pura**:

7 — Ao aquecer óxido vermelho de mercúrio verifica-se que ele se decompõe em oxigénio e mercúrio. Esta experiência permite concluir que o óxido vermelho de mercúrio é uma

- _____ mistura
_____ substância simples
_____ substância composta

a) Assinale com X a resposta correcta.

b) Justifique a sua escolha.

8 — Indique qual das seguintes afirmações melhor descreve um composto:

- substância obtida por mistura de dois elementos
- substância obtida por mistura de dois ou mais elementos
- substância com propriedades especiais
- substância obtida por combinação de dois elementos
- substância obtida por combinação de dois ou mais elementos

9 — Apresentam-se a seguir fórmulas químicas de algumas substâncias:

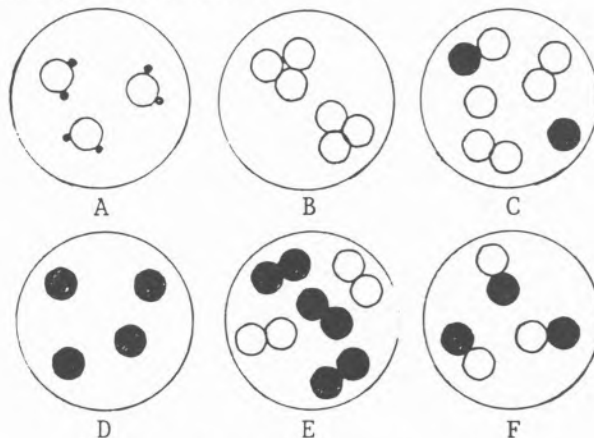
O_3 S_8 H_2O KNO_3 P_4 KI N_2 He

Sublinhe as fórmulas que correspondem a compostos. Justifique a sua escolha

10 — Complete cada uma das seguintes frases com a palavra **iguais** ou **diferentes**:

- As misturas são constituídas por moléculas
- As substâncias simples são constituídas por moléculas
- As moléculas das substâncias simples são constituídas por átomos
- As substâncias compostas são constituídas por moléculas
- As moléculas das substâncias compostas são constituídas por átomos

11 — Observe os diagramas seguintes, onde cada círculo representa um átomo:



Indique, justificando, quais os diagramas que representam:

- Substância pura
— Mistura
— Substância simples
— Composto

12 — Complete as seguintes frases:

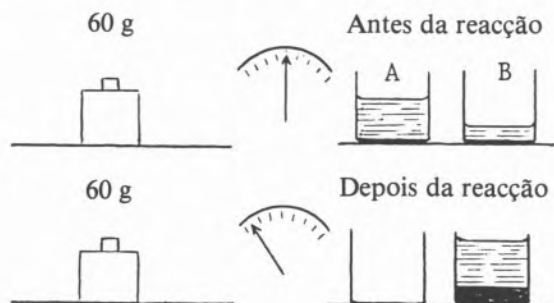
- A fórmula química do amoníaco é NH_3 . Uma molécula de amoníaco é formada por átomos de e átomos de
- Cada molécula de dióxido de enxofre é constituída por um átomo de e átomos de A fórmula química do dióxido de enxofre é
- A fórmula química do álcool etílico é $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. A sua molécula é constituída por átomos: de, de e de a seguir a e de

Indique as que representam fórmulas moleculares.

14 — Das expressões abaixo indicadas escolha aquela que completa correctamente a afirmação seguinte: “A soma das massas dos produtos formados numa reacção química é soma das massas dos reagentes”

- A — maior do que a
- B — menor do que a
- C — igual à

15 — Observe a figura seguinte onde A e B são duas substâncias que reagem entre si.



Assinale com X a frase que permite completar a seguinte afirmação: “O desequilíbrio da balança após a reacção deve-se ao facto de”

- um dos produtos da reacção ser um precipitado (sólido).
- um dos produtos da reacção ser um gás.
- a lei de Lavoisier nem sempre se verificar.

16 — 323 g de sulfato de zinco contêm:

64,2 g de enxofre
128,0 g de oxigénio
X g de zinco

- a) Calcule o valor de X.
- b) Enuncie a lei em que baseou o cálculo anterior.

17 — Complete as seguintes frases:

- 28,0 g de azoto contêm uma mole de de
- 40,1 g de cálcio contêm uma mole de de
- g de argon contêm uma mole de moléculas de
- a massa de três moles de moléculas do cloreto de hidrogénio é g.

18 — Responda às seguintes questões:

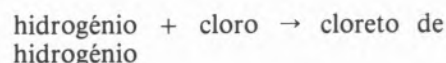
- a) Qual o significado químico de N ?
- b) Qual o significado químico de NO_2 ?

TESTE 2

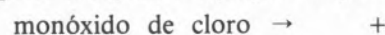
1 — Assinale com X as substâncias que correspondem a misturas:

- ___ Sódio ___ Dióxido de carbono
- ___ Carvão ___ Petróleo
- ___ Carbonato de sódio

2 — Diga, por palavras suas, o que representa a seguinte equação:



3 — a) Complete a seguinte equação de palavras:



b) Complete e acerte a seguinte equação química:



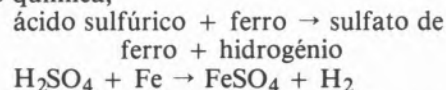
c) Diga o nome da lei em que se baseou para resolver a alínea anterior.

4 — Sabendo que o símbolo do iodo é I e que as respectivas moléculas são diatómicas, represente: 3 moléculas de iodo e $12 \cdot 10^{23}$ moléculas de iodo.

5 — Associe a cada elemento o seu símbolo e a cada composto a sua fórmula:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| A — Óxido de sódio | 1 — HCl |
| B — Enxofre | 2 — S |
| C — Cálcio | 3 — Ca(OH)_2 |
| D — Cloreto de hidrogénio | 4 — Na_2O |
| E — Hidróxido de cálcio | 5 — Ca |

6 — Dada a seguinte equação de palavras e a correspondente equação química,



indique o nome das substâncias que correspondem a:

- a) Reagentes
- b) Produtos da reacção
- c) Substâncias puras
- d) Elementos
- e) Compostos

7 — Sabendo que a massa de uma mole de átomos de sódio é 23,0 g, de oxigénio 16,0 g e de fósforo 31,0 g, calcule:

- a) A massa molecular relativa do fosfato de sódio (Na_3PO_4).
- b) A massa molecular absoluta do fosfato de sódio.
- c) A massa molar do fosfato de sódio.
- d) O número de átomos contidos na massa considerada na alínea anterior.

TESTE 3

1 — Considere as seguintes afirmações:

- Por combustão do carbono (C) obtém-se dióxido de carbono (CO_2).

- Por destilação do vinho obtém-se álcool etílico (C_2H_5OH), água (H_2O) e vários resíduos.
- A água do mar tem, além de oxigénio dissolvido (O_2), vários sais como cloreto de sódio ($NaCl$), iodeto de potássio (KI), sulfato de magnésio ($MgSO_4$), etc.

Utilizando os materiais citados indique:

- a) Dois compostos.
- b) Duas substâncias simples.
- c) Duas misturas.

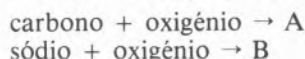
2 — a) Assinale com X a afirmação que completa correctamente a seguinte frase:
“Se deitarmos algum açúcar num recipiente completamente cheio de água...”

- ___ o açúcar dissolve-se e a água transborda.
- ___ o açúcar não se dissolve e a água transborda.
- ___ o açúcar dissolve-se e a água não transborda.
- ___ o açúcar não se dissolve e a água não transborda.

b) Assinale com X a conclusão que podemos tirar da experiência anterior:

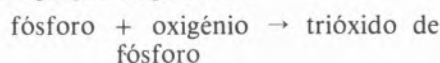
- ___ A água e o açúcar são constituídos por pequenas partículas mas entre elas não existem espaços livres.
- ___ A água e o açúcar não são constituídos por pequenas partículas.
- ___ A água e o açúcar são constituídos por pequenas partículas e entre elas existem espaços livres.

3 — Considere as seguintes equações de palavras:

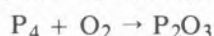


- a) A é uma substância simples ou um composto?
- b) B é uma substância simples ou um composto?
- c) Que nome dá ao grupo de substâncias químicas a que pertencem A e B?

4 — A formação de trióxido de fósforo pode traduzir-se pela seguinte equação de palavras:



e pela seguinte equação química:



- a) Acerte a equação anterior.
- b) Por quantos átomos é constituída a molécula do trióxido de fósforo?
- c) Da combustão total de duas moles de átomos de fósforo quantas moles de trióxido de fósforo se obtêm? Justifique apresentando os cálculos.
- d) Calcule o número de moles de trióxido de fósforo existentes em 275,0 g deste composto ($P=31,0$; $O=16,0$).

5 — Associe, por meio de setas, o nome de cada cientista a uma das seguintes designações:

Thomson	átomo indivisível
Proust	camada electrónica
Rutherford	lei da conservação da massa
Dalton	eléctron
Bohr	núcleo

Lavoisier lei das proporções fixas

6 — Ao bombardear uma lâmina de ouro muito fina com partículas α , Rutherford observou que:

- a maior parte dessas partículas fracamente desviada.
- uma pequena parte dessas partículas fracamente desviadas.

- a) Complete correctamente cada frase anterior com uma das seguintes afirmações: *era* ou *não era*.
- b) Explique porque razão as observações de Rutherford o levaram a admitir que o átomo é essencialmente espaço vazio.

7 — Assinale com X a frase que completa correctamente:

“O número de massa de um átomo representa

- ___ o número de electrões
- ___ o número de neutrões
- ___ o número de nucleões
- ___ o número de prótons

8 — Um átomo, no estado fundamental, possui na última camada (terceira) 5 electrões. Qual o valor da sua carga nuclear? justifique.

9 — Dois átomos possuem as seguintes distribuições electrónicas:

Átomo A	Átomo B
camada K: 2 electrões	camada K: 2 electrões
camada L: 8 »	camada L: 8 »
camada M: 2 »	camada M: 1 »
	camada N: 1 »

- a) Justifique a seguinte afirmação: A e B são átomos do mesmo elemento.
- b) Como justifica a diferença nas distribuições electrónicas destes átomos?
- c) Poderão estes átomos ter diferentes números de massa? Justifique.

10 — Observe com atenção o quadro seguinte. Nele são apresentadas as constituições de átomos de quatro elementos.

	Sódio(Na)	Potássio(K)	Alumínio(Al)	Cálcio(Ca)
n.º de neutrões	12		14	20
n.º de prótons	11	19	13	
n.º de electrões		19	13	20
n.º de massa	23	39		40

- a) Complete o quadro preenchendo os espaços em branco.
- b) Considere a representação simbólica $^{27}_{13}X$.

Substitua X pelo símbolo do elemento correspondente.

- c) Indique a configuração electrónica de um átomo do elemento X.
- d) Represente simbolicamente um possível isótopo do elemento X.

TESTE 4

- 1 — Associe, por meio de setas, o nome de cada elemento ao símbolo químico correspondente:

Nome do elemento	Símbolo químico
Sódio	P
Fluor	Na
Bromo	Mg
Fósforo	Si
Magnésio	F
Silício	Br

- 2 — Considere as fórmulas químicas:

N_2 Cl_2 Na_2O H_2O CO NO H_2SC

- a) Distribua as substâncias representadas pelos seguintes grupos:

Substância simples **Substância composta**

- b) Das substâncias representadas diga quais são formadas por duas espécies de átomos.
c) Das fórmulas químicas indicadas diga quais as que correspondem a moléculas triatómicas.

- 3 — Coloque, atrás de cada elemento da coluna A, o(s) número(s) do(s) elemento(s) correspondente(s) da coluna B:

Coluna A	Coluna B
— substância simples	1 — átomos diferentes
— substância composta	2 — átomos iguais
— mistura	3 — moléculas iguais
	4 — moléculas diferentes

- 4 — Assinale com \times o valor da massa molecular relativo do hidróxido de sódio (NaOH) (Na — 23,0; O — 16,0; H — 1,0):

___ 40,0 ___ 40,0u ___ 40,0

Justifique a sua escolha.

- 5 — Assinale com \times o número de átomos que completa correctamente a seguinte frase:

- a) “Em meia mole de átomos de cloro estão contidos átomos”.

___ 0,5 ___ 1 ___ 2 ___ $3 \cdot 10^{23}$ ___ $6 \cdot 10^{23}$
___ $12 \cdot 10^{23}$

- b) “Em meia mole de moléculas de cloro estão contidos átomos”.

___ 0,5 ___ 1 ___ 2 ___ $3 \cdot 10^{23}$ ___ $6 \cdot 10^{23}$
___ $12 \cdot 10^{23}$

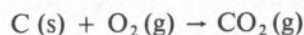
- 6 — Sabendo que H — 1,0 e O — 16,0 represente simbolicamente:

- a) 1,0g de hidrogénio, 32,0g de oxigénio e 18,0g de água.

- b) Diga, justificando, quantas moles de moléculas estão contidas em 36,0g de água.

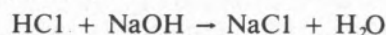
- 7 — Diga, por palavras suas,

- a) o que representa o seguinte esquema químico:



- b) o que entende por reacção exotérmica.

- 8 — Juntando 36,5g de ácido clorídrico com 50,0g de hidróxido de sódio formam-se 58,5g de cloreto de sódio e 18,0g de água, de acordo com o seguinte esquema químico:



Sendo 200,0g a massa do material de vidro utilizado, depois da reacção a balança deverá indicar:

___ 276,5g ___ 286,5g ___ 363,0g



Antes da reacção

Após a reacção

- a) Assinale com \times a resposta correcta.
b) Justifique a resposta dada na alínea anterior.

- 9 — Complete correctamente a seguinte frase:

Os átomos são electricamente porque o número de electrões (partículas com carga eléctrica) é ao número de (partículas com carga eléctrica) e ainda porque os são electricamente

- 10 — O boro é o elemento número 5 da Tabela Periódica.

- a) Quantos electrões têm os átomos de boro (no estado fundamental) na camada M? Justifique a sua resposta.

- b) Qual o valor da carga eléctrica do núcleo dos átomos de boro? Justifique a sua resposta.

- c) Qual o valor da carga eléctrica dos átomos de boro? Justifique a sua resposta.

- 11 — a) Complete correctamente a seguinte frase:

A resposta simbólica $^{55}_{26}Fe$ indica que de ferro tem electrões, prótons e neutrões; ao número de nucleões de um átomo dá-se o nome de número e, neste caso, o seu valor é

- b) Indique a representação simbólica de um isótopo do $^{55}_{26}Fe$. Em que diferem os átomos destes isótopos?

- c) Supondo que o ferro tem apenas os isótopos considerados na alínea anterior e que o $^{55}_{26}Fe$ é o mais abundante (80%), indique como calcularia a massa atómica do ferro. qual o significado do valor encontrado?

TESTE 5

No quadro seguinte estão registados valores de pH de soluções aquosas incolores

Solução	A	B	C	D	E	F	G
pH	3,2	6,8	8,9	2,0	0,5	10,1	11,0

1 — Complete a frase seguinte utilizando as letras de **A a G**.

As soluções e apresentam carácter ácido muito acentuado, a solução é a que apresenta carácter alcalino mais acentuado e a solução é praticamente neutra.

2 — Complete as frase seguintes com a palavras: **incolores, azul, vermelho e carmim**.

a) Se adicionar solução alcoólica de fenolftaleína a um produto de solução D, a cor observada será e a um pouco de solução F será

b) Se adicionar tintura de tornesol a um pouco de solução G a cor observada será e a um pouco de solução A será

3 — Complete as frases seguintes com as palavras: **aumentar e diminuir**.

a) Se adicionar hidróxido de sódio a um pouco de solução C o pH e a um pouco de solução A o pH

b) Se adicionar ácido clorídrico a um pouco de solução B o pH e a um pouco de solução F o pH

4 — Complete correctamente as seguintes frases:

a) O sódio é o elemento n.º 11 da Tabela Periódica e pertence ao Grupo IA e ao 3.º Período; o elemento seguinte tem o n.º e pertence ao Grupo e ao Período e o elemento anterior tem o n.º e pertence ao Grupo e ao Período.

b) Da reacção do sódio com o oxigénio resulta um composto chamado cuja fórmula química é Na_2O ; os iões e são estáveis porque adquiriram configuração electrónica de e encontram-se combinados na proporção de para

c) A equação química que traduz a reacção ocorrida entre o sódio e o oxigénio é

5 — Complete correctamente as seguintes frases:

a) O sódio, elemento do Grupo IA e do 3.º Período, tem camadas electrónicas e electrões na última camada.

b) O potássio, com 4 camadas electrónicas e apenas 1 electrão na última camada, pertence ao Grupo e ao Período.

c) O cloro, elemento do Grupo VIIA e do 3.º Período, tem camadas electrónicas e electrões na última camada.

d) O bromo, com 4 camadas electrónicas e 7 electrões na última camada, pertence ao Grupo e ao Período.

6 — Complete adequadamente as seguintes frases:

a) O sódio é um elemento porque forma com facilidade iões e o bromo é um elemento porque forma com facilidade iões

b) A ligação existente entre os átomos de sódio é denominada e neste tipo de ligação os são os responsáveis pela condução da corrente eléctrica.

c) Dois de bromo combinam-se formando uma molécula de, havendo de electrões e o tipo de ligação denomina-se Esta ligação é e é por esta razão que o bromo em solução aquosa condutor da corrente eléctrica.

d) O composto formado entre o sódio e o bromo chama-se e o tipo de ligação é pois houve de electrões entre os átomos destes elementos.

e) A equação química que traduz a reacção ocorrida entre o sódio e o bromo é a seguinte:

7 — Assinale com \times a frase que completa adequadamente:

“O composto formado em 6d) é solúvel em água porque”

___ os iões se transformam nos átomos que os originam

___ a força de atracção entre os iões aumentou

___ a força de atracção entre os iões diminuiu

___ a força de atracção entre os iões manteve-se

É por esta razão que a solução aquosa deste composto condutora de corrente eléctrica.

TESTE 6

1 — Das afirmações seguintes assinale com V as verdadeiras e com F as falsas:

a) ___ Na Tabela Periódica os elementos de um mesmo período apresentam propriedades semelhantes.

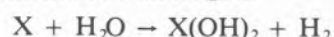
b) ___ Os metais mais reactivos são os do Grupo IA.

c) ___ Ao longo do Grupo VIIA a reactividade dos elementos aumenta.

d) ___ Os elementos do Grupo VIIIA são estáveis e por isso têm inércia química.

e) ___ O ião Na^+ e o átomo de sódio têm o mesmo número de massa.

2 — O esquema químico seguinte traduz a reacção do elemento X com a água:



a) O elemento X é um metal ou um não metal?

b) A que grupo pertence o elemento X?

c) Substitua X por um símbolo químico adequado, escreva novamente a equação química e acerte-a.

- d) Qual o carácter químico da solução resultante?
- e) A solução aquosa de $X(OH)_2$ está contida num tubo de ensaio ao qual se adiciona umas gotas de fenolftaleína. Qual a cor que deverá observar?
- f) Se, após a operação descrita na alínea e), adicionarmos ácido nítrico gota a gota, a partir de certa altura há uma mudança de cor. Diga qual a cor adquirida, justificando.

3 — A, B e C são soluções aquosas de elementos do Grupo VIIA. Estas soluções reagem com soluções aquosas dos halogenetos indicados de acordo com o quadro seguinte:

Solução	iodeto de sódio	brometo de sódio	cloreto de sódio
A	forma-se I_2	não reage	não reage
B	forma-se I_2	forma-se Br_2	não reage
C	não reage	não reage	não reage

- a) Qual das soluções A, B, ou C é água de cloro? Justifique.
- b) Complete e acerte a equação química que traduz a reacção entre a água do bromo e um dos halogenetos de sódio:
 $Br_2 + \dots \rightarrow NaBr + \dots$
- c) Se em vez de halogenetos de sódio tivessem sido usados halogenetos de potássio, os resultados registados seriam os mesmos? Justifique.

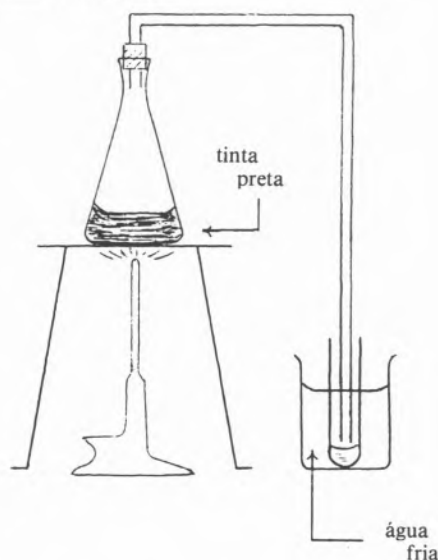
4 — Verificou-se experimentalmente que as substâncias da coluna A são bons condutores eléctricos na fase sólida e que as substâncias da coluna B são maus condutores.

A	B
magnésio	enxofre
sódio	água
grafite	cloreto de sódio

- a) Como explica que as substâncias da coluna A sejam boas condutoras?
- b) Qual a substância da coluna B cuja solução aquosa é condutora? Diga, justificando, se é correcto falar em moléculas para esta substância.
- c) Como explica que a solução referida em b) seja condutora?

b) A operação a que se submeteu a tinta preta designa-se por:

- cristalização
— cromatografia
— decantação
— destilação
— filtração

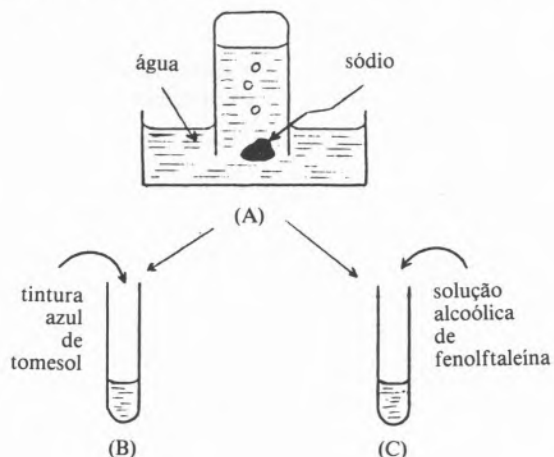


II — A massa atómica do carbono é 12,0u e a massa atómica do hidrogénio é 1,0u.

- 1 — Qual é a massa de carbono que contém o mesmo número de átomos do que 3,0g de hidrogénio?
- 2 — A fórmula molecular do metano (composto de carbono e hidrogénio) é CH_4 .

- a) Quantas moles de átomos de carbono e quantas de átomos de hidrogénio existem em uma mole de moléculas de metano?
- b) Calcula o valor da massa de uma mole de moléculas de metano.

III — Observa a figura. Introduziu-se um pedacito de sódio embrulhado em papel de estanho perfurado numa tina com água, sob a boca de um tubo de ensaio, previamente cheio de água (A) e recolheu-se o gás libertado. Em seguida, deitou-se um pouco de líquido em dois tubos e ensaiaram-se os indicadores (B) e (C).



TESTE 7

I — Num vaso erlenmeyer deitaram-se cerca de 15 cm³ de tinta preta "Quinck". Em seguida, aqueceu-se a tinta num dispositivo como o esquematizado na figura. No tubo de ensaio obteve-se um líquido incolor e no erlenmeyer ficou um resíduo escuro. Nas questões a) e b) assinala com X a resposta que te parecer correcta.

- a) O resultado da experiência referida indica que a tinta preta "Quinck" é formada:
- por uma só substância
— por duas substâncias
— por, pelo menos, duas substâncias
— por mais de duas substâncias

- 1 — a) Que observou nos tubos B e C?
 b) A partir dessa observação que se pode concluir acerca do comportamento químico da solução obtida em A?
- 2 — a) Transcreve para o papel da tua prova a equação seguinte e acerta-a.

$$\text{Na (s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{Na}^+ \text{ (aq)} + \text{OH}^- \text{ (aq)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$$

 b) Como se chama o ião OH^- ?
 c) Calcule o valor da massa de sódio que, reagindo com água, origina 1,0g de hidrogénio (valor das massas atómicas: sódio — 23,0u; oxigénio — 16,0u; hidrogénio — 1,0u)

IV — A figura seguinte representa um fragmento da Tabela Periódica.

- 1 — Atendendo à figura, faz corresponder a cada uma das substâncias A ... G, um dos algarismos de 1 a 5 de modo a indicares o tipo de ligação química existente entre os átomos, nessas substâncias.

IA				VIIIA
H	IIA		VIA	He
	Be		O	
Na	Mg			Cl
K	Ca			Br

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| A — cloreto de hidrogénio | 1 — covalente simples polar |
| B — cloro | 2 — covalente dupla apolar |
| C — oxigénio | 3 — covalente simples apolar |
| D — sódio | 4 — iónica |
| E — cloreto de sódio | 5 — metálica |
| F — brometo de hidrogénio | |
| G — óxido de cálcio | |

- 2 — Quantas moles de átomos de cálcio reagem com uma mole de átomos de cloro? Justifica a resposta.

V — 1 — a) Transcreve o seguinte quadro para o papel da tua prova e completa-o.

Elemento	Símbolo	Número de atómico	Número de massa	Número de neutrões	Número de nucleões
Sódio	Na			12	23
Potássio	K	19	39		
Argon	Ar	18			40

- b) Dos elementos indicados no quadro anterior, **escolhe um** que apresente grande estabilidade química. Justifica a resposta.

- c) O potássio e o sódio são elementos do mesmo grupo da Tabela Periódica; apesar disso, o potássio reage mais energicamente com a água do que o sódio. Como explicas este facto?

- 2 — Das afirmações que se seguem acerca da Tabela Periódica, indica as que são **verdadeiras** (V) e as que são **falsas** (F):

- A — os elementos estão dispostos por ordem crescente dos números atómicos;
 B — os elementos com propriedades químicas análogas estão no mesmo grupo;
 C — os elementos de carácter mais acen- tuadamente metálico estão no Grupo VIIA;
 D — há muito maior número de metais do que não metais;
 E — a reactividade dos elementos de um mesmo Grupo A aumenta ao longo do grupo.

TESTE 8

- 1 — Considere as forças que fazem:

- A — alongar uma mola
 B — virar para o Norte uma das extremidades da agulha da bússola
 C — deslocar um barco
 D — cair os corpos
 E — dobrar um fio de cobre
 F — atrair corpos leves com ebonite electrizada
 G — afastar os polos Sul de duas agulhas magnéticas.

Utilizando as letras de A a G classifique cada uma das forças anteriores em:

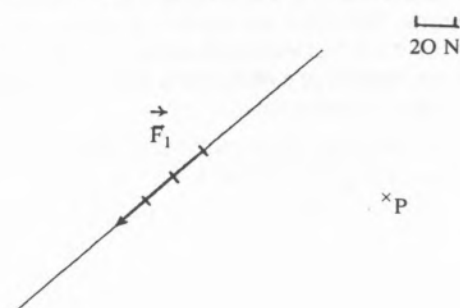
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| forças de contacto | forças a distância |
| forças atractivas | forças repulsivas |

- 2 — Comente a seguinte frase:

As forças de atrito umas vezes são consideradas vantajosas e outras incómodas.

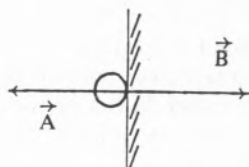
- 3 — Observe a figura:

- a) Qual o valor da força F_1 ?
 b) Represente, na mesma escala, uma força de 4 kgf cuja linha de acção contém o ponto P e é perpendicular à força F_1 .
 c) Diga, justificando, se a força F_2 pode representar o peso de um corpo de 4kg de massa.



4 — Observe a figura e complete a seguinte frase:

Quando uma bola é atirada contra uma parede geram-se duas forças que constituem um: a força A é a força que exerce sobre e a força B é a força que exerce sobre



5 — Um automóvel leva dois passageiros, um gordo e outro magro. Se o carro travar bruscamente o passageiro exercerá força no cinto de segurança e podemos dizer que ele tem maior porque tem massa.

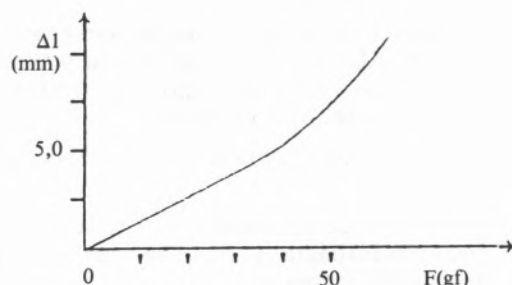
Complete adequadamente esta frase.

6 — a) Para que serve um dinamómetro?

b) O que são deformações elásticas?

c) De acordo com o gráfico complete a tabela:

F (gf)	0	20	40
Δl (mm)	0,0	1,0	



d) Até que valor de força podemos considerar elástico o comportamento desta mola?

e) Sabendo que a mola considerada tem o comprimento inicial de 20 cm, qual o comprimento que terá por acção de um corpo de 20 gf?

7 — Indique, por meio de setas, as transformações de energia que ocorrem quando acendemos uma lâmpada:

energia eléctrica	energia eléctrica
» térmica	» térmica
» radiante	» radiante
» mecânica	» mecânica

8 — Deixou-se cair, de uma altura de 2 m, uma pedra de 2 kg sobre um prego.

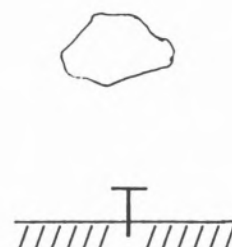
a) Calcule o valor do trabalho realizado na queda da pedra.

b) Complete a seguinte frase:

Durante a queda, o valor da energia total da pedra manteve-se constante, apesar da energia se ter transformado em energia

c) Após o choque a energia da pedra aumentou ou diminuiu?

d) Indique um valor possível para o trabalho da força de atrito correspondente ao enterrar do prego.



TESTE 9

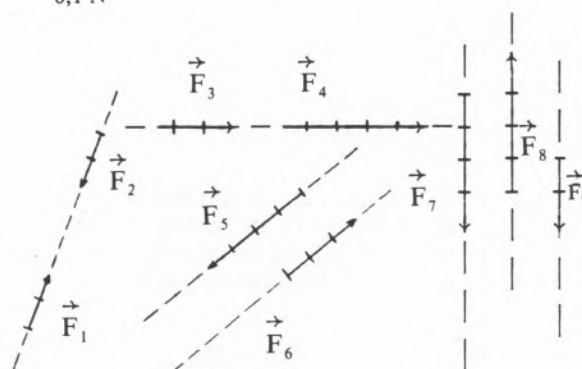
I — Observe a figura 1.

Das forças representadas, indica:

- duas que tenham a mesma intensidade e a mesma direcção mas de linhas de acção diferentes.
- duas que tenham a mesma linha de acção e o mesmo sentido.
- uma que possa representar o peso de um corpo cujo valor seja 0,4 N.

0,1 N

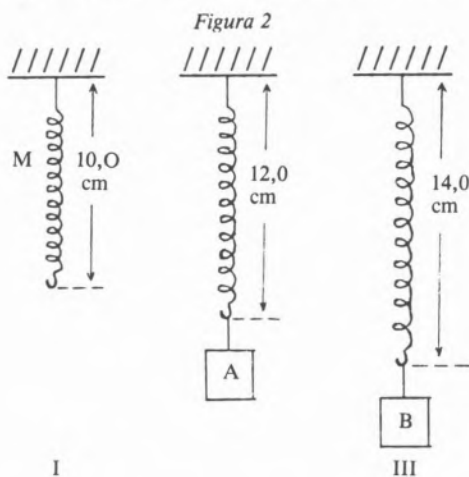
Figura 1



II — A figura 2-I representa uma mola elástica, M, da qual se suspendeu, sucessivamente dois corpos A e B (figuras 2-II e III).

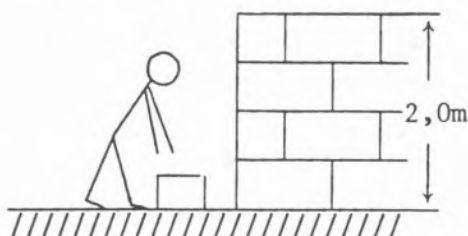
- Que relação de grandeza existe entre os valores dos pesos A e B?
- Em que prioridade das molas elásticas te baseaste para responder à alínea anterior?
- A constante de elasticidade da mola M vale 0,5 mm/gf. Que significa este valor?

- d) Com base no valor indicado na alínea anterior, calcula o valor do peso do corpo A.



- III — Um homem levanta um bloco de cimento que pesa 12,5 kgf, desde o solo até um muro à altura de 2,0 m (figura 3), exercendo um esforço mínimo.

- 1 — a) Indica a direcção, o sentido e o valor da força que o homem exerce sobre o bloco.
- b) Calcula o valor do trabalho realizado pelo homem sobre o bloco quando o levanta até ao muro. Apresenta o resultado na unidade do Sistema Internacional (1kgf = 10N).



- c) Quanto vale a energia transferida do homem para o bloco, durante a elevação deste?
 - d) A variação de energia potencial gravítica do bloco, durante a sua elevação, será igual, maior ou menor do que a energia transferida do homem para o bloco? Justifica.
- 2 — Quando o homem tenta colocar o bloco sobre o muro, ele escorrega-lhe das mãos e cai no solo.
- a) Que transformação de energia se verifica durante a queda do bloco? (Considera desprezável a resistência do ar).
 - b) Que transformação (ou transformações) de energia ocorre no instante em que o bloco choca com o solo?

- IV — Lê com atenção as afirmações que se seguem e classifica cada uma delas de **verdadeira** ou **falsa**.

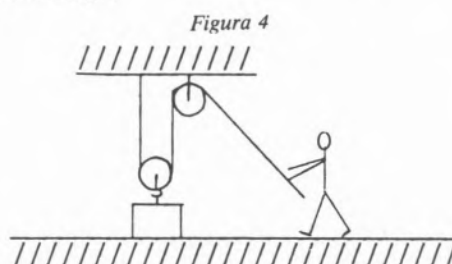
A — Um dinamómetro permite medir o peso de um corpo.

B — Pesou-se um corpo, usando um dinamómetro. Se se repetisse essa operação na Lua, a mola sofreria um alongamento maior.

C — Pesou-se um corpo numa balança de dois pratos. Se se transportasse a balança para a Lua, observar-se-ia que o prato que contém o corpo descairia, deixando de se verificar o equilíbrio da balança.

No caso de ser falsa qualquer (ou quaisquer) das afirmações anteriores, transcreve-a (ou transcreve-as) para o papel da tua prova, introduzindo as modificações que entenderes de modo a tornares correcta a afirmação.

- V — Um operário levanta um fardo que pesa 50 kgf pelo processo indicado na figura 4. Cada roldana pesa 2 kgf.



- a) Quanto vale a força que o operário tem de aplicar na corda para levantar o fardo, exercendo um mínimo de esforço? (Apresenta os cálculos que efectuares).
- b) Considera os termos **nulo**, **positivo** e **negativo**. Escolhe AQUELE (ou aqueles) que completa a frase abaixo indicada de modo a transformá-la numa afirmação verdadeira.

Transcreve essa afirmação para o papel da tua prova.

“A força que o operário exerce na corda realiza um trabalho e o peso do fardo realiza um trabalho”

- c) Justifica a escolha que fizeste na alínea anterior.

- VI — Observa o seguinte quadro:

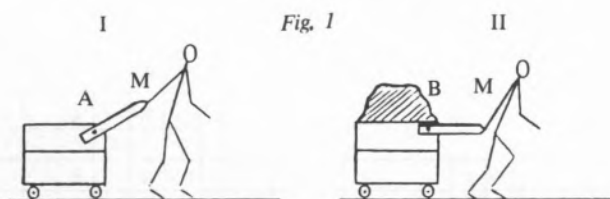
- a) Qual é a substância indicada no quadro que apresenta maior capacidade calorífica específica?
- b) Calcula o valor da energia que é necessário fornecer a 200 g de alumínio para que a sua temperatura se eleve de 1,0°C.

Substância	Massa (kg)	Variação de temperatura (°C)	Energia (J)
Água	1,0	1,0	$4,2 \cdot 10^3$
Alumínio	1,0	1,0	$0,9 \cdot 10^3$
Gelo	1,0	1,0	$2,1 \cdot 10^3$
Mercúrio	1,0	1,0	$0,14 \cdot 10^3$
Prata	1,0	1,0	$0,23 \cdot 10^3$

TESTE 10

1 — Observe a figura 1 que representa dois rapazes a puxarem carros de mão.

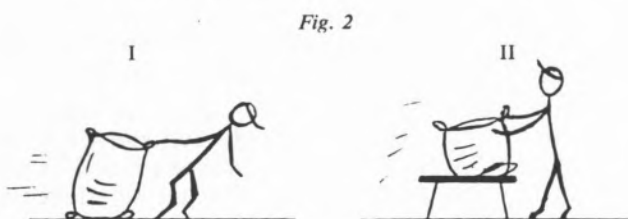
- 1.1 — Indique a direcção e o sentido da força exercida em A.
- 1.2 — Decalque o carro da figura 1-II para o papel da sua prova e represente a força exercida em B, supondo que a sua intensidade é 250 N. (Indique a escala que usar).



2 — A atracção terrestre pode designar-se por outro nome.

- 2.1 — Qual é esse nome?
- 2.2 — Indique o nome da unidade em que se exprime o valor da atracção terrestre, no Sistema Internacional.
- 2.3 — Pesou-se um corpo num dinamómetro e encontrou-se o valor de 6,2 N. Se esta operação fosse repetida na Lua, o resultado seria igual, maior ou menor? Justifique a resposta.
- 2.4 — Pesou-se o mesmo corpo, pondo-o num dos pratos de uma balança de pratos suspensos. A balança ficou equilibrada, colocando no outro prato, massas marcadas com o peso total de 6,2 N. Se esta operação fosse repetida na Lua, o valor encontrado seria igual? Justifique.
- 2.5 — O peso do corpo a que se refere a alínea 2.3 provocou, na mola de um dinamómetro, um alongamento de 3,1 cm. Calcule o valor do peso de um outro corpo que provoca, nessa mola, um alongamento de 2,5 cm.

3 — Um saco de batatas pesa 200 N. O João arrastou-o pelo chão num percurso de 2,0 m aplicando-lhe uma força horizontal de 100 N (fig. 2-I). Em seguida o Manuel levanta-o e coloca-o em cima de uma mesa, a 80 cm do solo (fig. 2-II).



- 3.1 — Calcule o valor do trabalho realizado pelo João sobre o saco.
- 3.2 — Calcule o valor do trabalho realizado pelo Manuel sobre o saco.

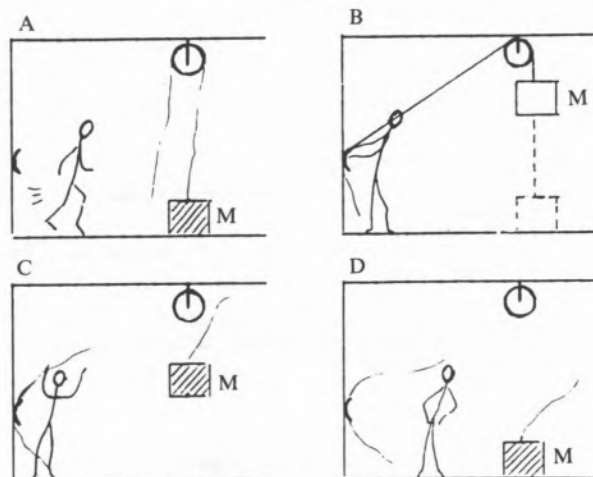
3.3 — Sugira um processo pelo qual o Manuel pudesse levantar o saco de batatas para cima da mesa, exercendo uma força menos intensa sem, no entanto, poupar energia. Justifique a sua resposta.

4 — Observe a figura 3.

- A — O rapaz está a mover-se
B — O rapaz está a levantar o corpo, M
C — O corpo, M, está a cair
D — O corpo, M, choca com o solo.

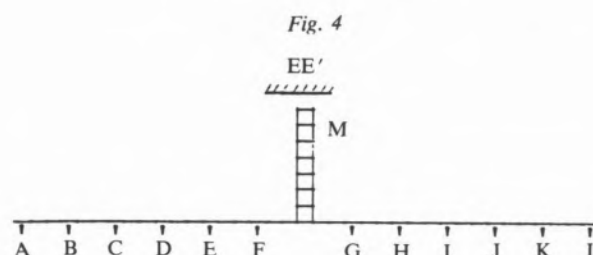
- 4.1 — Escreva 4 frases que traduzam as transformações de energia ocorridas nas situações A, B, C e D.
- 4.2 — Se o corpo, M, pesar 100 N, qual é o valor da força que o rapaz tem de exercer para manter o corpo na posição final esquematizada em B?
- 4.3 — Na situação B, na posição final, o corpo está a uma altura de 2,5 m em relação ao solo. Calcule o valor da energia do corpo, nessa posição.

Fig. 3



5 — Observe, com atenção, a figura 4 que representa, esquematicamente, um muro, M, e um espelho plano, EE', colocado paralelamente ao solo.

- 5.1 — Em qual dos pontos representados na figura se deve colocar um observador que pretenda ver, através do espelho EE', a imagem de um objecto pontual colocado em J? Justifique a resposta.

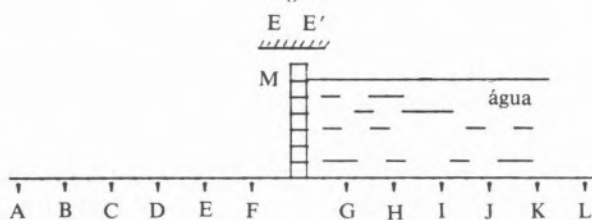


5.2 — Suponha agora que o muro, M, é o muro lateral de uma piscina cheia de água (fig. 5).

Se um observador pretende ver, através do espelho EE', a imagem do objecto pontual colocado em J, deverá colocar-se:

- Na mesma posição que indicou em 5.1?
 - Numa posição mais afastada do muro?
 - Numa posição mais próxima do muro?
- Justifique a resposta.

Fig. 5



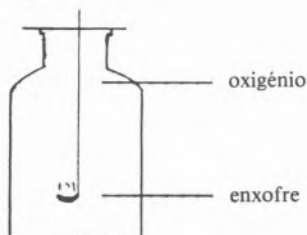
TESTE 11

1 — As questões 1.1 a 1.5 dizem respeito aos seguintes grupos de substâncias:

- Grupo 1 — cobre, sulfato de cobre, água
- Grupo 2 — leite, sal das cozinhas, tabaco
- Grupo 3 — potássio, ferro, enxofre
- Grupo 4 — cloreto de cobre, sulfato de potássio, álcool etílico
- Grupo 5 — vinho, cloreto de sódio, ferro

- 1.1 — Qual (ou quais) dos grupos contém **apenas** substâncias não puras?
- 1.2 — Qual (ou quais) dos grupos contém **apenas** compostos?
- 1.3 — Qual (ou quais) dos grupos contém **apenas** elementos e compostos?
- 1.4 — Escreva os símbolos químicos dos **elementos** que figurem nos quatro grupos.

2 — A figura representa o dispositivo utilizado na reacção entre o enxofre e o oxigénio. (Admita que, nesta reacção, se forma apenas dióxido de enxofre).



- 2.1 — Escreva a equação química que traduz a reacção referida.
- 2.2 — Admita que utilizou 1,4 g de enxofre e 1,4 g de oxigénio e que a **reacção foi completa**. Nestas condições, quanto vale a massa de dióxido de enxofre formada. Justifique a resposta.
- 2.3 — Se se tivesse utilizado 2,5 g de enxofre e 1,4 g de oxigénio, qual das situações abaixo indicadas se verificaria? (Escreva no papel da sua prova a resposta que lhe parece correcta).

- A — não haveria qualquer alteração no processo
- B — não se observaria reacção
- C — formar-se-ia 3,9 g de dióxido de enxofre

D — formar-se-ia 2,8 g de dióxido de enxofre
E — formar-se-ia 2,5 g de dióxido de enxofre
(Valor da massa atómica do enxofre: 32u; valor da massa atómica do oxigénio: 16u).

3 — Na figura seguinte está esquematizada uma Tabela Periódica onde estão inscritos alguns elementos representados por letras que **não correspondem** aos seus símbolos químicos. As questões seguintes dizem respeito aos elementos inscritos nesta tabela e, ao responder, deve indicar os elementos pelas letras que nela figuram.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
			M		Q		U
A	B	J		P		S	V
C				N		R	
	D					L	O
E							T
							X

3.1 —

- 3.1.1 — Quais são os elementos que pertencem ao grupo dos halogénios?
- 3.1.2 — Quais são os elementos que pertencem ao 4.º período?
- 3.1.3 — Escreva a distribuição electrónica dos átomos do elemento J.
- 3.1.4 — Qual o elemento cujos átomos apresentam a configuração electrónica: 2:8:8:1?
- 3.1.5 — Em que se assemelham as configurações electrónicas dos elementos U, V e X?
- 3.1.6 — Qual é o número atómico do elemento P?
- 3.1.7 — Qual é, dos elementos alcalinos representados, o mais reactivo?
- 3.1.8 — Quais (ou qual) dos elementos do 3.º período formam óxidos básicos?
- 3.1.9 — Indique um elemento do 3.º período que tenha tendência a formar iões mononegativos.
- 3.2 — Indique o elemento do 2.º período cujas moléculas são diatómicas.
- 3.3 — Que tipo de ligação química se estabelece entre os átomos de A e de S quando estes elementos reagem entre si? Justifique.
- 3.4 — Indique um elemento do 3.º período que seja bom condutor da corrente eléctrica. Justifique a resposta, pondo em evidência o tipo de ligação química que se estabelece entre os átomos desse elemento.

MATRIZES M₁^I A M₁^{II}

OBJECTIVO		AQUISIÇÃO				COMPREENSÃO				UTILIZAÇÃO				TOTAL		
		ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	R	M	E
A	Misturas	3a)	5	5	5	6	10	15	20	1	5	10	15	100	150	185
	Substâncias puras	3c)	10	15	15	7a)	5	5	5	7b)	5	5	10			
	Elementos	10	15	20	25	8	0	5	5							
	Compostos					11	20	30	40							
B	Átomos					2	5	5	10	18a)	10	15	20	65	95	125
	Moléculas					9	5	10	15	18b)	10	15	20			
	Símbolos químicos					12	25	35	40							
	Fórmulas químicas					13	10	15	20							
C	Massa atómica									17	20	30	40	20	30	40
	Massa molecular															
	M o l e															
D	Equações de palavras	4a)	5	10	10	4c)	5	10	10	4d)	0	5	10	30	55	75
		4b)	5	10	10	16a)	5	5	10	15	0	0	10			
	Lei de Lavoisier	14	5	5	5	16b)	5	10	10							
TOTAL			45	65	70		120	185	230		50	80	125	215	330	425

OBJECTIVO		AQUISIÇÃO				COMPREENSÃO				UTILIZAÇÃO				TOTAL		
		ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	R	M	E
A	Misturas	1	6	8	10									16	23	25
	Substâncias puras	6c)	0	5	5											
	Elementos	6d)	5	5	5											
	Compostos	6e)	5	5	5											
B	Átomos					5	6	8	10		4	8	10	10	16	20
	Moléculas															
	Símbolos químicos															
	Fórmulas químicas															
C	Massa atómica	7b)	5	5	5	7a)	6	8	10		4	6	10	20	24	30
	Massa molecular	7c)	5	5	5											
	Mole															
D	Equações de palavras	3c)	5	5	5	6	6	8	10		4	6	10	30	37	45
	Equação Química	6a)	5	5	5	3a)	5	8	10							
	Lei de Lavoisier	6b)	5	5	5											
TOTAL			41	48	50		23	32	40		12	20	30	76	100	120

OBJECTIVO		AQUISIÇÃO				COMPREENSÃO				UTILIZAÇÃO				TOTAL		
		ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	R	M	E
A	Misturas	1a)	2	4	4											
	Substâncias puras	1b)	2	4	4	3a)	2	2	2					10	20	20
	Elementos	1c)	2	4	4	3b)	2	2	2							
	Compostos					3c)	0	4	4							
B	Átomos e moléculas	4b)	2	2	2											
	Símbolos e fórmulas químicos					2a)	2	4	4	4d)	4	6	8	10	16	18
C	Equações de palavras															
	Equações químicas															
	Lei de Lavoisier					4a)	2	2	4	4c)	2	4	6	4	6	10
D	Constituição do átomo	5	6	8	12											
	Modelos atômicos	6b)	4	4	4	6b)	2	4	6	9b)	2	2	4	34	42	64
	Isótopos	7	2	2	2	8	2	4	6	9c)	2	2	4			
		10a)	6	8	8	9a)	2	2	4	10d)	2	2	6			
TOTAL		10b)	2	2	2	10c)	2	2	6							
			28	38	42		18	30	42		12	16	28	58	84	112

M₁¹ — MATRIZ OBJECTIVOS-CONTEÚDOS

OBJECTIVO		AQUISIÇÃO				COMPREENSÃO				UTILIZAÇÃO				TOTAL		
		ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	R	M	E
CONTEÚDO	A	1	4	6	6	4	2	4	6	5a)	2	2	4	31	45	57
		2a)	5	7	7	6b)	2	4	6	5b)	2	2	4			
		2b)	2	4	4											
		2c)	4	4	4											
		3	6	8	10											
B	7b)	2	4	4	7a)	2	4	6	8a)	0	2	2	6	12	16	
									8b)	2	2	4				
C	9	5	6	7	10a)	2	4	6	11c)	2	4	6	19	31	43	
	11a)	4	5	6	10b)	2	4	6								
					10c)	2	4	6								
					11b)	2	4	6								
D																
TOTAL			32	44	48		14	28	42		10	16	26	56	88	116

OBJECTIVO		AQUISIÇÃO				COMPREENSÃO				UTILIZAÇÃO				TOTAL		
CONTEÚDO		ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	R	M	E
A	Óxidos	1	6	8	8	3a)	2	2	4					28	34	42
	Hidróxidos	2a)	4	4	4	3b)	2	2	4							
	Ácidos	2b)	4	4	4	4b)	8	10	12							
	Indicadores					4c)	2	4	6							
B	Tabela periódica	5a)	4	4	4	4a)	8	10	12					24	26	28
	Grupo	5b)	4	4	4											
	Período	5c)	4	4	4											
		5d)	4	4	4											
C	Ligação metálica					6a)	4	8	8	6c)	8	8	12			
	Ligação covalente					6b)	2	4	4	7	0	4	8	20	32	44
	Ligação iónica					6d)	4	4	6							
						6e)	2	4	6							
D																
TOTAL			30	32	32		34	48	62		8	12	20	72	92	114

M⁶ — MATRIZ OBJECTIVOS-CONTEÚDOS

OBJECTIVO		AQUISIÇÃO				COMPREENSÃO				UTILIZAÇÃO				TOTAL		
		ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	R	M	E
A	Óxidos	2e)	4	4	4	2a)	4	4	4	2c)	4	4	8	20	26	32
	Hidróxidos					2b)	4	4	4	2f)	4	6	8			
	Ácidos					2d)	0	4	4							
	Indicadores															
B	Constituição do átomo	1a)	4	4	4	1e)	0	4	4	3a)	4	4	8	22	34	44
	Tabela periódica	1b)	4	4	4	3b)	4	6	8	3c)	2	4	8			
	Grupo	1c)	0	4	4											
	Período	1d)	4	4	4											
C	Ligação metálica					4a)	4	4	6					8	12	18
	Ligação covalente					4b)	2	4	6							
	Ligação iónica					4c)	2	4	6							
D																
TOTAL			16	20	20		20	34	42		14	18	32	50	72	94

OBJECTIVO		AQUISIÇÃO				COMPREENSÃO				UTILIZAÇÃO				TOTAL		
		ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	R	M	E
Misturas e substâncias puras Massa atómica e massa molecular Mole Hidróxidos e ácidos Indicadores	A	III1b)	5	5	5	I a)	5	5	5	II1	5	5	10	45	60	80
		III2b)	0	0	5	I b)	5	5	5	III2c)	5	5	10			
						IIa)	5	10	10							
						II2b)	5	10	10							
						III1a)	5	10	10							
				III2a)	5	10	10									
Constituição do átomo Tabela periódica Grupo Período	B	V1a)	20	25	30	V1b)	5	10	10					40	60	75
		V2	15	20	25	V1c)	0	5	10							
Ligação metálica Ligação covalente Ligação iónica	C									IV1	15	25	35	20	30	45
										IV2	5	5	10			
	D															
TOTAL			40	50	65		35	60	70		30	40	65	105	150	200

OBJECTIVO		AQUISIÇÃO				COMPREENSÃO				UTILIZAÇÃO				TOTAL		
		ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	R	M	E
CONTEÚDO	A	III1a)	10	15	15	I a)	10	10	15					35	45	55
						I b)	5	5	10							
						Ic)	10	15	15							
Medição de forças	B					II a)	0	5	10	II d)	5	10	15	20	50	70
						II b)	0	5	10							
						II c)	0	5	10							
						IV	15	25	25							
Energia	C	V b)	5	10	10	III1b)	5	10	10	III1d)	5	5	10			
		VI a)	5	5	5	III1c)	5	5	5	VI b)	5	10	15	45	60	80
						III2a)	5	5	5							
						III2b)	5	5	10							
						V c)	5	5	10							
Máquinas simples	D					V a)	10	10	15					10	10	15
TOTAL			20	30	30		75	110	150		15	25	40	110	165	220

OBJECTIVO		AQUISIÇÃO				COMPREENSÃO				UTILIZAÇÃO				TOTAL					
		ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	R	M	E			
CONTEÚDO	A	1.1	5	5	5	1.2	5	10	10	2.5	5	10	15	45	55	70			
		2.1	5	5	5	2.3	10	10	15										
		2.2	5	5	5	2.4	10	10	15										
	B					3.1	5	10	10	4.1	10	15	20	25	50	65			
						3.2	5	10	10	4.3	0	5	10						
						3.3	5	10	15										
	C	4.2	5	5	5									5	5	5			
	D									5.1	5	10	15	10	20	30			
										5.2	5	10	15						
TOTAL			20	20	20		40	60	75		25	50	75	85	130	170			

OBJECTIVO		AQUISIÇÃO				COMPREENSÃO				UTILIZAÇÃO				TOTAL		
		ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	ITEM	R	M	E	R	M	E
A	Misturas	1.1	5	5	5											
	Substâncias puras	1.2	5	5	5											
	Elementos	1.3	5	5	5									25	30	30
	Compostos	1.4	5	5	5											
	Símbolos químicos	1.5	5	10	10											
B	Equações químicas					2.1	5	10	10	2.2	5	10	15			
	Lei de Lavoisier									2.3	0	0	5	10	20	30
C	Tabela periódica	3.1.1	5	5	5	3.1.3	5	5	5							
	Grupo	3.1.2	5	5	5	3.1.4	5	5	5							
						3.1.7	0	5	5					30	45	45
	Período	3.1.5	5	5	5	3.1.8	0	5	5							
		3.1.6	5	5	5	3.1.9	0	5	5							
D	Ligação metálica					3.2	0	5	5							
	Ligação covalente					3.3	10	10	15					20	25	35
	Ligação iónica					3.4	10	10	15							
TOTAL			45	50	50		35	60	70		5	10	20	85	120	140

MATRIZES M_2^1 A M_2^{11} M_2^1 — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-45	0-120	0-50	0-165	0-142	1
					143-214	2
M	45-65	120-185	50-80	165-250	215-330	3
E	65-70	185-230	80-125	250-300	331-392	4
					393-425	5

 M_2^2 — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-41	0-23	0-12	0-64	0-50	1
					51-75	2
M	41-48	23-32	12-20	64-80	76-100	3
E	48-50	32-40	20-30	80-90	101-112	4
					113-120	5

M³ — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-28	0-18	0-12	0-46	0-38	1
					39-57	2
M	28-38	18-30	12-16	46-68	58-84	3
E	38-42	30-42	16-28	68-84	85-102	4
					103-112	5

M⁴ — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-32	0-14	0-10	0-46	0-36	1
					37-55	2
M	32-44	14-28	10-16	46-72	56-88	3
E	44-48	28-42	16-26	72-90	89-106	4
					107-116	5

M₂⁵ — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-30	0-34	0-8	0-64	0-47	1
					48-71	2
M	30-32	34-48	8-12	64-80	72-92	3
E	32-32	48-62	12-20	80-94	93-106	4
					107-114	5

M₂⁶ — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-16	0-20	0-14	0-36	0-32	1
					33-49	2
M	16-20	20-34	14-18	36-54	50-72	3
E	20-20	34-42	18-32	54-62	73-86	4
					87-94	5

M₂⁸ — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-40	0-35	0-30	0-75	0-69	1
					70-104	2
M	40-50	35-60	30-40	75-110	105-150	3
E	50-65	60-70	40-65	110-135	151-182	4
					183-200	5

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-20	0-100	0-30	0-120	0-99	1
					100-149	2
M	20-25	100-130	30-45	120-155	150-200	3
E	25-30	130-180	45-65	155-210	201-249	4
					250-275	5

M₂⁹ — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-20	0-75	0-15	0-95	0-72	1
					73-109	2
M	20-30	75-110	15-25	95-140	110-165	3
E	30-30	110-150	25-40	140-180	166-201	4
					202-220	5

M₂¹⁰ — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-20	0-40	0-25	0-60	0-56	1
					57-84	2
M	20-20	40-60	25-50	60-80	85-130	3
E	20-20	60-75	50-75	80-95	131-156	4
					157-170	5

M_2^{11} — MATRIZ PARÂMETROS-OBJECTIVOS; NÍVEIS

	A	C	U	A + C	TOTAL	NÍVEL
R	0-45	0-35	0-5	0-80	0-56	1
					57-84	2
M	45-50	35-60	5-10	80-110	85-120	3
E	50-50	60-70	10-20	110-120	121-132	4
					133-140	5

M_3^2 — MATRIZ CLASSIFICAÇÃO (ver pág. seguinte)

M_4^2 — MATRIZ ANÁLISE GLOBAL

	U	A + C	NÍVEL					TOTAL
			1	2	3	4	5	
R	20	19	6	12	—	—	—	18
M	5	6	—	—	7	—	—	7
E	0	0	—	—	—	0	0	0

M₃² — MATRIZ CLASSIFICAÇÃO

	AQUISIÇÃO						A	COMPREENSÃO				C	UTILIZAÇÃO				U	A + C	TOTAL	PARÂMETROS E NÍVEL		
CONTEÚDO	A			C	D			B	C	D		B	C	D								
	1 6c) 6d) 6e)	7b) 7c) 3c) 6a) 6b)		5	7a)	2		3a)	4	7d)		3b)										
ITEM	10	5	5	5	5	5	50	10	10	10	10	40	10	10	10	30	90	120	A + C	U	NÍVEL	
aluno n.º x	6	1	1	2	0	2 2 0	14	10	0	0	5	15	0	0	1	1	29	30	R	R	1	
aluno n.º y	4	1	5	5	5	5 5 5	40	10	10	2	10	32	2	0	4	6	72	78	M	R	3	
.							
.							
.							
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
C	2	0	9	6	6	1 13 8 7	52	22	3	11	12	48	0	0	1	1	100	101				
E	0	2	1	3	5	20 7 4 4	46	0	3	2	3	8	4	14	1	19	54	73				
I	23 23	15 16	14 4	5 13 14			127	3	19	12	10	44	21	11	23	55	171	226				

$M_4^2(T)$ — MATRIZ ANÁLISE GLOBAL

	U	A + C	NÍVEL					TOTAL
			1	2	3	4	5	
R	83	77	11	64	—	—	—	75
M	8	14	—	—	16	—	—	16
E	0	0	—	—	—	0	0	0

APÊNDICE 1

Conteúdos programáticos da disciplina de Ciências Físico-Químicas avaliados no conjunto de testes escritos apresentados.

Química — 8.º ano de escolaridade

- Revisão dos conceitos de elemento e composto, símbolo químico e fórmula química, peso atómico e peso molecular. Noção de mole.
- Reacções químicas; energia de reacção. Comparação do peso total dos produtos da reacção com o peso total dos reagentes.
- Combustão do enxofre e do fósforo; combustão do carbono, do sódio, do potássio, do magnésio e do ferro. Reacções destes produtos com a água. Óxidos solúveis; óxidos insolúveis. Óxidos cujas soluções são básicas; Óxidos cujas soluções são ácidas. Uso de indicadores.
- Alguns hidróxidos mais comuns: hidróxidos de sódio, potássio, cálcio e magnésio. Alguns ácidos mais comuns: ácidos sulfúrico, clorídrico e nítrico. Indicador universal. Escala de pH.
- Acção mútua entre soluções ácidas e soluções básicas: formação de sais.

Química — 9.º ano de escolaridade

- Constituição do átomo. O núcleo. O número atómico. Estrutura electrónica.
- Apresentação da Tabela Periódica. O grupo. O período. Propriedades análogas dos elementos de um mesmo grupo. Variação da reactividade dos elementos ao longo de um grupo e ao longo de um período. A estrutura electrónica e a semelhança de propriedades dos elementos.
- Ligação Química. Ligação metálica, covalente e iónica. Relação com a posição dos elementos na Tabela Periódica.

Física — 9.º ano de escolaridade

- Força e massa. Unidades. Medição de massas e de forças: balança de pratos e dinamómetros. Estudo experimental da relação entre o alongamento de uma mola elástica e o valor da força que o provoca.
- Energia; trabalho e calor. Potência. Unidades. Máquinas simples; vantagem mecânica e transferência de energia.
- Reflexão e refração da luz. Leis.