



Nome:

Escola:

Classificação teórica (60%)

Classificação prática (40%)

Classificação final



Prova Teórica

Questão	Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Total
Cotação	5	18	29	8	60
Classificação					

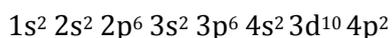
Apresente todos os cálculos que tiver de efetuar e indique o resultado com o número de algarismos significativos corretos.

Dados adicionais:

Elemento	Ar
H	1,008
C	12,011
O	15,999
S	32,06
Cl	35,45
Ca	40,078
Zn	65,38

Problema 1

Um átomo de um determinado elemento tem a seguinte configuração eletrónica no estado fundamental:



Com base nesta configuração eletrónica complete:

- Pertence ao bloco _____ da Tabela Periódica.
- Pertence ao período _____ da Tabela Periódica.
- A configuração eletrónica do cerne do respetivo átomo deste elemento é:

- A configuração eletrónica de valência é:

Problema 2

Muitas substâncias elementares são constituídas por diversos isótopos naturais e, nalguns casos, com abundâncias relativas muito próximas entre si. Mas na maioria dos casos há um dos isótopos que é o mais abundante. Por exemplo, o cromo (designação atualmente recomendada para o elemento crómio) possui quatro isótopos naturais, estáveis, o ^{50}Cr , ^{52}Cr , ^{53}Cr e ^{54}Cr . Por outro lado para o urânio são reportados vários isótopos estáveis, mas apenas três deles são naturais, o ^{234}U , ^{235}U e ^{238}U e entre estes o ^{238}U apresenta uma abundância relativa elevadíssima (ver tabela abaixo).

Mas há outros aspetos interessantes nesta análise de isótopos; por exemplo do iodo só se conhece o ^{127}I como isótopo natural, no entanto existe um isótopo não natural muito importante, o ^{131}I , que é usado em medicina no diagnóstico e tratamento de patologias da tiroide e na localização de tumores no cérebro. Outro isótopo não natural usado em medicina é o amerício-241 (^{241}Am), usado para o tratamento de alguns cancros. Alguns dos isótopos usados em medicina são radioativos e por isso, os resíduos hospitalares provenientes de algumas unidades de tratamento são recolhidos com muito cuidado.

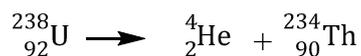
Isótopos	Massa isotópica relativa	Abundância relativa (%)
^{50}Cr	49,94600464	4,345
^{52}Cr	51,9405098	83,789
^{53}Cr	52,9406513	9,501
^{54}Cr	53,9388825	2,365
^{234}U	234,0409468	x
^{235}U	235,0439242	y
^{238}U	238,0507847	99,2745
^{127}I	126,904473	z

Certos isótopos podem sofrer reações nucleares, isto é, um átomo pode emitir espontaneamente uma partícula radioativa transformando-se noutro átomo.

Como exemplo, o urânio-238 pode transformar-se em tório-234, emitindo uma partícula alfa, usualmente representada por



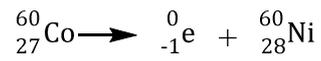
Isto é, temos a seguinte equação nuclear:



O cobalto-60 pode transformar-se em níquel-60, emitindo uma partícula beta, usualmente representada por:



Isto é, temos a seguinte equação nuclear:



- a) Em duas linhas diga o que entende por isótopos e isótopos radioativos.
- b) Calcule a massa atômica relativa do elemento cromo.
- c) Sabendo que a massa atômica relativa do elemento urânio é $Ar(\text{U}) = 238,02891$, determine as abundâncias relativas dos isótopos de urânio conhecidos (valores x e y da Tabela anterior)
- d) No caso do iodo prevê-se que o valor de z seja _____%.

- e) O amerício-241, número atômico 95, por emissão de uma partícula alfa, transforma-se num átomo do neptúnio (Np). Indique qual é o isótopo formado e escreva a equação nuclear correspondente.
- f) Um átomo de ferro (Fe) por decaimento produz cobalto-59 e emite uma partícula beta. Indique qual é o isótopo de ferro responsável por este decaimento e escreva a equação nuclear correspondente.

Problema 3

Em muitas transformações químicas há libertação de um gás, e nesses casos as determinações quantitativas têm de ser efetuadas com mais cuidado. Analise os exemplos seguintes:

1. O carbonato de cálcio (CaCO_3) reage com ácido clorídrico (HCl) libertando dióxido de carbono (CO_2).
 - a. Escreva a equação química, devidamente acertada, que traduz a transformação.

 - b. Calcule a massa de CO_2 que espera venha a ser produzida por reação de 15,0 g de CaCO_3 com uma solução aquosa contendo 4,5 g de HCl.

- c. Calcule o rendimento da reação se forem obtidas 1,8 g de CO_2 nas condições da reação descritas na alínea b).
2. O depósito de um automóvel com 45,0 L de combustível equivale a ter 300 mol de octano (C_8H_{18}) que podem sofrer combustão com oxigênio (O_2) e libertar dióxido de carbono (CO_2).
- a. Escreva a equação química, devidamente acertada, que traduz a transformação descrita.
- b. Calcule a quantidade de substância de O_2 necessária para gastar 20,0 L de combustível.
- c. Calcule o volume de CO_2 libertado em condições PTN.

3. O zinco (Zn) pode ser produzido por tratamento do minério de sulfureto de zinco (ZnS) com oxigénio (O₂) e carvão (C). Neste processo de produção liberta-se monóxido de carbono (CO) e dióxido de enxofre (SO₂).
- Escreva a equação química, devidamente acertada, que traduz a transformação.
 - Calcule a massa de zinco formada a partir de $1,5 \times 10^3$ g de ZnS, sabendo que o rendimento usual neste tipo de reação é de 32% (m/m).

Problema 4

Preparou-se uma solução de ácido acético (CH₃CO₂H) de concentração 0,08 mol dm⁻³, e determinou-se que a concentração de iões H₃O⁺ no equilíbrio é de $1,7 \times 10^{-3}$ mol dm⁻³.

- Escreva a equação química que traduz este equilíbrio e calcule o valor da respetiva constante de acidez (K_a).

- Sabendo que o pH de uma solução é dado por, $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$, calcule o pH desta solução.

- c) A solução obtida é: Básica Ácida Neutra