Olimpíada de Química do RS – Edição 2026

Gabarito Oficial

QUESTÃO 1 – **Mod. M1**

QUESTÃO 2 – **Mod. M2**

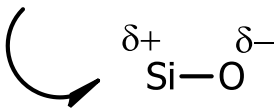
1,0 ponto

(a)

(i) Ligação de hidrogênio (0,1 ponto)

(ii) (cálculos 0,1 ponto; maior polaridade 0,1 ponto; cargas parciais na representação Si-O também 0,1 ponto)

silício-oxigênio	carbono-hidrogênio
Δeletronegatividade = 3,5 - 1,8	Δeletronegatividade = 2,5 - 2,1
Δeletronegatividade = **1,7**	Δeletronegatividade = **0,4**
maior polaridade	



(iii) O Si apresenta maior raio atômico, pois possui três níveis eletrônicos, enquanto o C possui apenas dois. (0,1 ponto Si + 0,1 ponto para a justificativa).

(b)

(i) XeO_3 → tetraédrica
XeF_2 → bipiramidal trigonal

(ii) XeO_3 → pirâmide trigonal
XeF_2 → linear

(iii) XeO_3 → polar
XeF_2 → apolar

QUESTÃO 2 – **Mod. M1**

2,0 pontos

(a)

A = **C** ou **C(graf.)**

B = **LiOH**

C = **Li**

D = **carbonato de lítio**

(b)

1 – substância simples
2 – mistura
3 – substância simples
4 – substância composta
5 – substância composta

(c)

Diferem pela **estrutura cristalina**. É um caso de **alotropia**.

(d)

(i)

$$\mathbf{4}\ Li^{+}(aq) + \mathbf{6}\ H_2O \xrightarrow{\text{corrente elétrica}} \mathbf{4}\ LiOH(aq) + \mathbf{4}\ H_2(g) + \mathbf{1}\ O_2(g)$$

(ii) Li_2SO_4

QUESTÃO 3 – **Mod. M1**

QUESTÃO 3 – **Mod. M2**

1,0 ponto

(a)

(i) V
(ii) V
(iii) F
(iv) F
(v) F

(b)

(i) Cério, Lantânio e Tório

(ii) $NdPO_4$

QUESTÃO 4 – **Mod. M1**

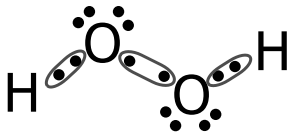
2,0 pontos

(a)

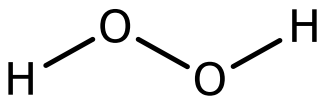
(i) **(2)**
(ii) **(7)**
(iii) **(5)**
(iv) **(6)**
(v) **(1)**

(b)

(i) 



(ii) 



(c)

(i) $HNO_3 \xrightarrow{\text{água}} H^+(aq) + NO_3^-(aq)$

(ii) Íon **nitrato**

(d)

(i) $CO_2(s) \longrightarrow CO_2(g)$

(ii) Sublimação. Endotérmica.

QUESTÃO 5 – **Mod. M1**

1,0 ponto

(a)

(i) F

(ii) Q

(iii) Q

(iv) F

(v) Q

QUESTÃO 6 – Mod. M1

1,5 ponto

(a)

i. (V) ii. (F) iii. (V) iv. (F) v. (F)

(b)

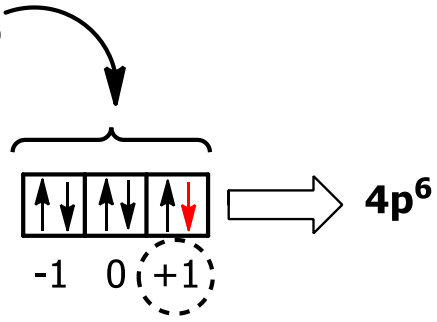
(i) n = 4 ⇨ nível 4

l = 1 ⇨ subnível p

} 4p

m = +1

s = +1/2



$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$ = 36 elétrons, logo **Z = 36**.

Nome: **Criptônio** Símbolo: **Kr**

(ii) Y^- tem 36 elétrons, Z = 35, portanto:

Nome: **Bromo** Símbolo: **Br**

(c)

(i) Princípio da Incerteza ou Princípio da Incerteza de Heisenberg

(ii) Orbital

QUESTÃO 7 – **Mod. M1**

QUESTÃO 4 – **Mod. M2**

QUESTÃO 3 – **Mod. M3**

1,0 ponto

(a)

reagentes: ZnO e H_3PO_4.
produtos: $Zn_3(PO_4)_2$ e H_2O.

(b)

$3\ ZnO + 2\ H_3PO_4 \rightarrow Zn_3(PO_4)_2 + 3\ H_2O$

(c)

(i) I – 1,0
II – produzindo
III – 0,5
IV – 1,5

(ii) A partir da equação balanceada tem-se:

$$\underbrace{3\ ZnO} + 2\ H_3PO_4 \rightarrow \underbrace{Zn_3(PO_4)_2} + 3\ H_2O$$

243 g ---------- 385 g
X ---------- 0,77 g **X = 0,486 g**

QUESTÃO 1 – **Mod. M2**

2,0 pontos

(a)

Cilindro comum: 20% O_2 e 80% N_2 = 150 atm

A pressão parcial é proporcional à quantidade em mol e proporcional a %, em volume. Então:

150 atm ---------- 100% da pressão (total)
X ---------- 20% da pressão (O_2)

X = **30 atm** (pressão parcial de O_2)
Logo, **120 atm** é a pressão parcial de N_2

(b)

Primeiramente encontramos o número de mols total no cilindro.

$$P\,V = n\,R\,T \Rightarrow n = \frac{P\,V}{R\,T} = \frac{150 \cdot 8}{0{,}08 \cdot 300} = 50 \text{ mols}$$

n = 50 mols (total)

20% → 10 mols O_2

80% → 40 mols de N_2

O_2 = 32 g · 10 = 320 g de O_2

N_2 = 28 g · 40 = 1120 g de N_2

Massa total: 1440 g = **1,44 kg**

Continua....

CONTINUAÇÃO DA **QUESTÃO 1 – M2**

(c)

$p(O_2)$ limite = 1,4 atm, logo, procura-se a pressão total para essa condição:

nitrox = 28% O_2 e 72% de N_2

Se 28% ---------- 1,4 atm (O_2)
100% ---------- X (pressão total) X = **5 atm**

Logo, 5 atm de pressão total corresponde a uma **produndidade de 40 m**.

(d)

i. (F)
ii. (V)
iii. (F)
iv. (V)
v. (V)

QUESTÃO 5 – **Mod. M2**

1,5 ponto

(a)

A curva II corresponde à via catalisada, por apresentar um perfil com menor energia de ativação.

(c)

(i) (b – c)
(ii) (a – c)
(iii) (d – c), exotérmica

(c)

3,4 %(m/v) corresponde a:

3,4 g ---------- 100 mL
X ---------- 250 mL

X = **8,5 g** de H_2O_2 no frasco de 250 mL

QUESTÃO 6 – **Mod. M2**

1,5 ponto

(a)

(i) O zinco (E_{ox} = + 0,76 V), pois o metal de sacrifício deve ter maior potencial de oxidação que o metal a ser protegido (Fe, E_{ox} = + 0,44 V). O estanho não se presta para atuar como metal de sacrifício, pois tem E_{ox} = + 0,14 V, que é menor que o do ferro.

(ii) Como o metal de sacrifício oxida, os elétrons fluem desse metal para o metal a ser protegido.

(iii) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2\ e^-$

(b)

(i) DDP = E_{ox} (espécie que oxida) + E_{red} (espécie que reduz)
DDP = + 2,37 + 0,80
DDP = + 3,17 V

(ii) $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2\ e^-$ (oxidação)
$2\ Ag^+ + 2\ e^- \rightarrow 2\ Ag$ (redução)
$Mg + 2\ Ag^+ \rightarrow Mg^{2+} + 2\ Ag$ (global)

(c)

$$i = \frac{q}{\Delta t} \Rightarrow q = i\ \Delta t \Rightarrow q = 2 \cdot 965 = 1930\ C$$

$$Cu^{2+} + 2\ e^- \longrightarrow Cu^0$$

$2 \cdot 96500$ C ------ 63,5 g

1930 C ---------- X

$$X = \underbrace{0{,}635\ g}$$

635 mg de Cu

QUESTÃO 7 – Mod. M2

1,5 ponto

(a)

I é $^{176}_{71}Lu$

II é $^{176}_{70}Yb$

III é $^{0}_{-1}e$ ou $^{0}_{-1}\beta$

(b)

A rota 1 (direta), pois resulta uma mistura de isótopos de Lu, que não podem ser separados quimicamente, por serem isótopos do mesmo elemento químico.

(c)

(i) $6{,}02 \times 10^{23}$ = 1 mol
$6{,}02 \times 10^{15}$ = **1×10^{-8} mol**

(ii) 1 mol = 177 g
1×10^{-8} mol = $1{,}77 \times 10^{-6}$ g = **1,77 µg**

(d)

(i) meia-vida do ^{177}Lu: **6,5 dias**

(ii) após 26 dias são 4 meias-vidas, portanto:
Lote inicial: $8{,}0 \times 10^{15}$ átomos. Após 4 meias-vidas ficam **$0{,}5 \times 10^{15}$** átomos, ou **5×10^{14} átomos**.

Lógica simples: 8 → 4 → 2 → 1 → **$0{,}5 \times 10^{15}$**

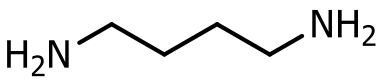
QUESTÃO 1 – **Mod. M3**

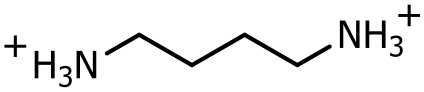
1,0 ponto

(a)

i. (**7**) ii. (**2**) iii. (**6**) iv. (**3**) v. (**1**)

(b)

(i) 

(ii) 

QUESTÃO 5 – **Mod. M3**

1,5 ponto

(a)

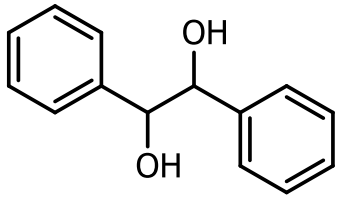
A forma ***trans*** é a mais estável, pois os grupos fenila ficam mais afastados espacialmente, reduzindo as repulsões estéricas entre eles.

(b)

Isomeria geométrica (ou cis-trans).
Na equação de reação dada: **(*E*)** e **(*Z*)**, respectivamente.

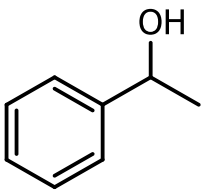
(c)

i.



ii. É uma reação de **oxidação**, pois ocorre o aumento do número de ligações entre os carbonos e o oxigênio, com consequente aumento do número de oxidação dos carbonos envolvidos na reação.

(d)



QUESTÃO 6 – Mod. M3

2,0 pontos

(a)

i. (**V**) ii. (**F**) iii. (**F**) iv. (**V**) v. (**V**)

(b)

$$CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O$$

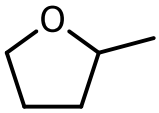
(c)

O biometano é produzido a partir da decomposição de matéria orgânica, cujo carbono já integra o ciclo biogênico do carbono. Assim, sua utilização tende a apresentar menor emissão líquida de CO_2, ao contrário do gás natural fóssil, que libera carbono anteriormente armazenado no subsolo.

(d)

CH_4, nox (C) = **– 4** CO_2, nox (C) = **+ 4**

(e)



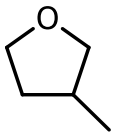
(f)

Éter (ambos, THF e 2-MeTHF)

(g)

O 2-MeTHF é o mais adequado, pois apresenta menor polaridade que o THF, devido à presença do grupo metil, favorecendo sua imiscibilidade com a água e a formação de uma fase orgânica separada.

(h)

3-MeTHF 

2-MeTHF e 3-MeTHF apresentam isomeria constitucional de **posição**.

QUESTÃO 7 – **Mod. M3**

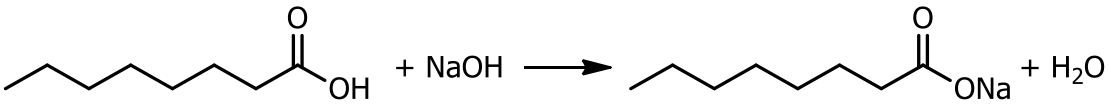
1,5 ponto

(a)

(i) **PFOA** (ácido perfluorooctanoico)

(ii) pKa = 3 (Ka = 10^{-3}); pKa = 5 (Ka = 10^{-5}). O Ka do PFOA é **100 vezes maior** que o do ácido octanoico.

(b)

(i) 

(ii) Produto da reação: **octanoato de sódio**

(iii) **Sabão**

(c)

i. (**V**) ii. (**V**) iii. (**F**) iv. (**V**) v. (**F**)