



Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 01 - EM1

QUESTÃO 02 - EM2

1,0 ponto

(a)

(i) 2 (dois) (ii) 92 (noventa e dois)

(b)

- (i) **químicos, pois ocorrem alterações nas substâncias envolvidas, novas substâncias formadas a partir dos reagentes.**
(ii) **exotérmicos, pois são reações que liberam calor.**

(c)

Apenas o triacotano e o acetileno.

(d)





Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 02 - EM1

QUESTÃO 02 - EM3

1,0 ponto

(a)

(i) Porque o gás CO, monóxido de carbono, é bastante tóxico.

(ii) +2 e +4

(b)

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

ou

F - V - V - F - V



Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 03 - EM1

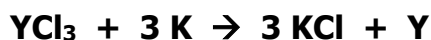
QUESTÃO 03 - EM2

2,0 pontos

(a)

(i) família nº 3 (ii) período 5 (iii) Y_2O_3

(b)



(c)

Analizando o texto e a fórmula dada, deduz-se que o composto é formado pelos cátions Y^{3+} e Al^{3+} , e pelo ânion AlO_4^{5-} . Num composto iônico as cargas positivas e negativas estão em igual número, para o equilíbrio elétrico. A fórmula exibe três íons aluminato, AlO_4^{5-} , que totaliza 15 em carga negativa (3×5). Com isso, deduz-se que o restante da fórmula deve ter 15 cargas positivas. Como há três cátions Y^{3+} , tem-se aí 9 cargas positivas (3×3), faltando ainda 6 cargas positivas. Como o íon alumínio é trivalente, Al^{3+} , então dois deles são necessários para as 6 cargas positivas faltantes. Portanto, $x = 2$.

(d)

1 kg semente tem 700 mg de ítrio, então em 500 kg (0,5 ton) há 350 g de ítrio. Em mol isso corresponde a aproximadamente 3,9 mols.

88,91 g Y ----- 1 mol

350 g ----- X mols

X = 3,93 mols



Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 04 - EM1

2,0 pontos

(a)

(i) absorção de energia.



(b)

O lítio sofre diminuição de seu raio, pois perde o elétron localizado no segundo nível, ficando com apenas 1 nível. Além disso, na formação do cátion a carga positiva do núcleo exerce uma atração mais forte sobre os elétrons restantes.

(c)

(i) Em uma família, de cima para baixo, a energia de ionização diminui porque o raio atômico aumenta. Isso ocorre porque os elétrons de valência de átomos de grande raio estão menos atraídos pelo núcleo, quando comparados a átomos pequenos.

(ii) Num período, os átomos apresentam o mesmo número de níveis eletrônicos, mas à medida que se avança da esquerda para a direita, o raio diminui, tornando-se mais difícil a remoção do elétron (maior EI). Além disso, a família mais à direita é de gases nobres, que apresentam configuração eletrônica completa e estável, apresentando elevados valores de EI.

(d)

O potássio tem configuração por camadas: 2 – 8 – 8 – 1. A 2ª EI do potássio é muito maior que a primeira porque a retirada do segundo elétron ocorreria num nível com octeto completo, estável. Isso não é verificado para o cálcio, porque ele tem tendência a perder 2 elétrons (2 – 8 – 8 – 2). Nesse caso a 2ª EI não é muito maior que a 1ª EI.



Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 05 - EM1

1,5 ponto

Considerações:

ÁTOMO I

Pelas informações e desenho, deduz-se que a imagem se refere a um subnível p com 3 orbitais p. Como estão no nível M (3º nível) e um orbital está preenchido e dois semipreenchidos, o subnível em questão é o 3p⁴. Pela distribuição eletrônica, os subníveis anteriores estão completos:



ÁTOMO II

Pelas informações e desenho, deduz-se que a imagem se refere a um subnível/orbital s, com dois elétrons. Como está no nível N (4º nível), o subnível em questão é o 4s². Pela distribuição eletrônica, os subníveis anteriores estão completos:



(a)

Átomo I = S, Z = 16 e Átomo II = Ca, Z = 20

(b)

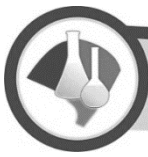
(i) iônica



(c)

(i) covalente





Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 06 - EM1

1,5 ponto

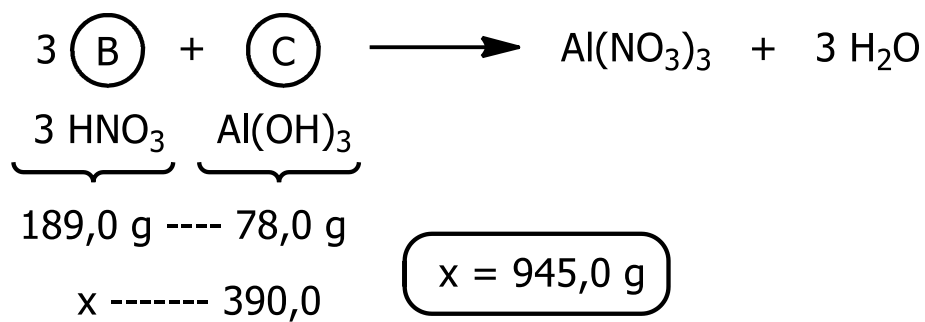
(a)

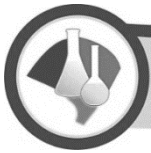
MgCl₂, cloreto de magnésio

(b)

HNO₃, ácido nítrico

(c)





Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 07 - EM1

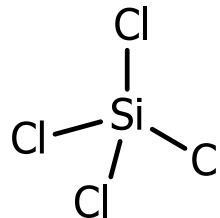
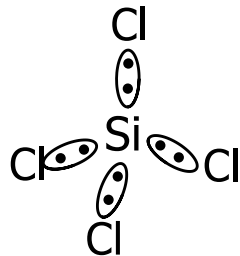
QUESTÃO 01 - EM2

1,0 ponto

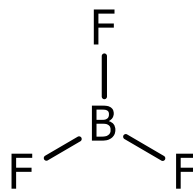
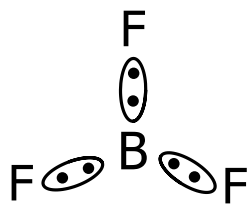
(a)

1 – tetraédrica, 2 – trigonal planar, 3 – angular

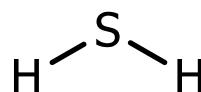
(b)



(c)



(d)





QUESTÃO 04 - EM2

1,5 ponto

(a)



(b)

2 α e 4 β

(c)

A relação $M/U = 7$ significa que o meteorito foi formado há 3 meias-vidas do ${}^{238}\text{U}$.

Se uma meia vida corresponde a $4,5 \cdot 10^9$ anos, então 3 meias-vidas serão $13,5 \cdot 10^9$ anos, ou $1,35 \cdot 10^{10}$ anos ou 13,5 bilhões de anos, que será o tempo de existência deste meteorito.



Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 05 - EM2

QUESTÃO 03 - EM3

2,0 pontos

(a)

$3,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ HCl}$

(b)



(c)

No sistema II, pois o sólido está triturado. Dessa forma o reagente sólido apresenta maior superfície de contato, fazendo com que haja maior número de colisões efetivas num menor tempo, segundo a Teoria das Colisões.

(d)

Como ambos os sistemas apresentam iguais quantidades de reagentes, o volume de gás produzido será o mesmo em I e II. A única diferença nos experimentos é a questão cinética.



Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 06 - EM2

1,5 ponto

(a)

Pelos dados de potencial de redução fornecidos, deduz-se que as espécies iônicas de ferro sofrerão redução e o cobre sofrerá oxidação. Logo, como o Fe(III) reduz-se a Fe(II), a solução fica com coloração esverdeada, à medida que a pilha opera.

(b)



(c)

$$\text{DDP} = E(\text{ox}) + E(\text{red})$$

$$\text{DDP} = -0,34 + 0,77$$

$$\text{DDP} = +0,43 \text{ V}$$



Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 07 - EM2

QUESTÃO 04 - EM3

1,0 ponto

(a)

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$$

(b)

Pelo gráfico percebe-se que num intervalo inicial de tempo, em que há t_1 , a concentração do produto NO_2 é constante, indicando equilíbrio químico. Nesse mesmo intervalo, as velocidades das reações direta e inversa são constantes e iguais, condição necessária para equilíbrio químico.

(c)

Pelo gráfico, em t_2 inicia-se diminuição da concentração de produto, que indica deslocamento no sentido inverso. Esse sentido inverso é exotérmico (dedução pelo dado de variação de entalpia), ou seja, calor foi retirado do sistema. Esse deslocamento se alcança com o sistema em **BANHO GELADO**.

(d)

A mistura gasosa na seringa, ao ter o êmbolo empurrado para o interior, é submetida a aumento de pressão. Assim, haverá deslocamento de equilíbrio no sentido do lado com o menor número de mols de gás, que nesse caso é o reagente N_2O_4 (incolor). Assim, a alteração visual verificada é a da diminuição da coloração acastanhada na mistura gasosa.



Olimpíada de Química
do Rio Grande do Sul

QUESTÃO 01 - EM3

1,0 ponto

(a)

i. 5	ii. 2	iii. 6
iv. 1	v. 4	vi. 3

(b)

(i) 2 renováveis (escolha do aluno)

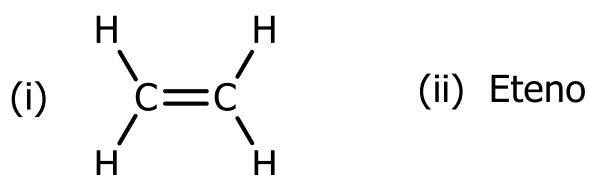
(ii) 2 não renováveis (escolha do aluno)

DOS DADOS DA QUESTÃO:

RENOVÁVEIS: 2, 5, SOLAR, EÓLICA, HIDRÁULICA

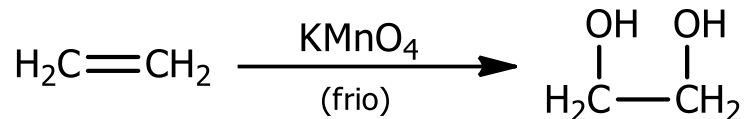
NÃO RENOVÁVEIS: 1, 3, 4, 6

(a)

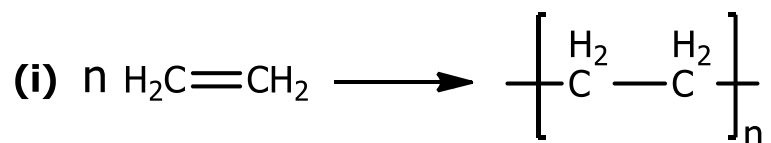


(b)

Os sachês agem inativando o etileno que é produzido pelas bananas. Isso porque o permanganato de potássio, nos sachês, é um agente oxidante que reage com o alceno. Sabe-se que alcenos reagem por oxidação branda (a frio) produzindo dialcoóis.



(c)



(ii) Polietileno

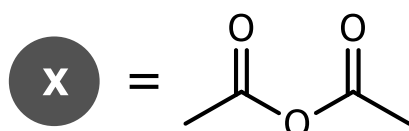
(d)

i. F ii. V iii. F iv. F v. V ou F V F F V

(a)

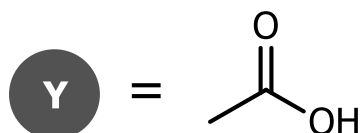
Fenol, éter, álcool e amina

(b)



Anidrido acético
ou
Anidrido etanoico

(c)



Ácido acético
ou
Ácido etanoico

