

Criterios de Avaliación / Corrección

CRITERIOS XERAIS DE AVALIACIÓN DO EXAME DE QUÍMICA

- As respostas deben axustarse ao enunciado da pregunta.
- Terase en conta a claridade da exposición dos conceptos e procesos, os pasos seguidos, as hipóteses, a orde lóxica e a utilización adecuada da linguaxe química.
- Os erros graves de concepto levarán a anular o apartado correspondente.
- Os parágrafos/apartados que esixen a solución dun apartado anterior cualificaranse independentemente do resultado do devandito apartado.
- Cando a resposta deba ser razoada ou xustificada, non facelo supoñerá unha puntuación de cero no apartado correspondente. Un resultado erróneo pero cun razoamento correcto valorarase.
- Unha formulación incorrecta ou a igualación incorrecta dunha ecuación química puntuará como máximo o 25% da nota do apartado.
- Nun problema numérico a resposta correcta, sen razoamento ou xustificación, pode ser valorada cun 0 se o corrector/a non é capaz de ver de onde saíu o devandito resultado.
- Os erros nas unidades ou non poñelas descontará un 25% da nota do apartado.
- Un erro no cálculo considerárase leve e descontárase o 25% da nota do apartado, agás que os resultados carezan de lóxica e o alumnado non faga unha discusión acerca da falsidade do devandito resultado.

CONVOCATORIA DE XUÑO

OPCIÓN A

- 1.1. Dados os seguintes elementos: B, O, C, F, ordéneos en orden crecente segundo o primeiro potencial de ionización. Razoe a resposta.
- 1.2. Agrupe as especies que son isoelectrónicas: O^{2-} , C, F^- , Na^+ , Ge^{2+} , B^- , Zn. Razoe a resposta.

O primeiro potencial de ionización pódese definir coma a mínima enerxía necesaria para que un átomo neutro dun elemento X, en estado gasoso e fundamental, ceda un electrón do seu nivel externo e se converta nun ión X^+ , tamén en estado gasoso e fundamental: $X_{(g)} \rightarrow X^+_{(g)} + 1e^-$; $1^\circ PI > 0$. Dada a posición dos elementos na táboa, todos pertencen ao mesmo período segundo as súas configuracións electrónicas: B(Z=5): $1s^2 2s^2 2p^1$; O(Z=8): $1s^2 2s^2 2p^4$; C(Z=6): $1s^2 2s^2 2p^2$; F(Z=9): $1s^2 2s^2 2p^5$. Dentro do mesmo período, ao aumentar o número atómico Z, aumenta a atracción do núcleo sobre os electróns de valencia, sendo máis difícil arrincalos, necesitando polo tanto un maior aporte de enerxía. A orde sería $B < C < O < F$.

1.2 Tendo en conta que as especies isoelectrónicas son as que teñen a mesma configuración electrónica agrúpanse según se indica:

10 electróns	6 electróns	30 electróns
$O^{2-} (10e^-): 1s^2 2s^2 2p^6$	$C (6e^-): 1s^2 2s^2 2p^2$	$Ge^{2+} (30e^-): 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
$F^- (10e^-): 1s^2 2s^2 2p^6$	$B^- (6e^-): 1s^2 2s^2 2p^2$	$Zn (30e^-): 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
$Na^+ (10e^-): 1s^2 2s^2 2p^6$		

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

2. 2.1. Formule: benceno, etanoato de metilo, 2-butanol e nomee: $CH_3-CH_2-CH_2-CHO$ e CH_3-O-CH_3 .

2.2. Razoe o tipo de isomería que presenta o composto 2-hidroxipropanoico, de fórmula química: $CH_3-CH(OH)-COOH$. Sinale e indique o nome dos grupos funcionais que presenta.

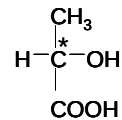
2.1.-

Benceno C_6H_6 	etanoato de metilo $CH_3-COO-CH_3$	2-butanol $CH_3-CHOH-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-CHO$ Butanal	CH_3-O-CH_3 Dimetiléter
--	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------------------------

Criterios de Avaliación / Corrección

2.2.-

O ácido 2-hidroxipropanoico $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$ presenta isomería óptica ao dispor dun carbono asimétrico ou quiral (*) con 4 substituíntes diferentes.



O composto ten dous grupos funcionais: a función alcohol (-OH) no carbono 2 e a función ácido (-COOH) no carbono 1.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

3. 3.1. Considere a seguinte reacción: $\text{Br}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{Br}_{(g)}$. Cando 1,05 moles de Br_2 se colocan nun matraz de 0,980 L a una temperatura de 1873 K disóciase o 1,20% de Br_2 . Calcule a constante de equilibrio K_c da reacción.

3.2. Calcule a masa de cobre que se pode obter ao reaccionar 200 mL de disolución de sulfato de cobre(II) ao 20% en peso e densidade $1,10 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ con suficiente ferro, tendo en conta que na reacción tamén se produce sulfato de ferro(II).

3.1. A reacción que ten lugar é: $\text{Br}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{Br}_{(g)}$

Se se disocia o 1,20%, os moles que reaccionan son: $1,05 \cdot \frac{1,20}{100} = 0,0126 \text{ mol}$

	$\text{Br}_{2(g)}$	$\rightleftharpoons$	$2\text{Br}_{(g)}$
nº mol iniciais	1,05		
nº mol reaccionan	-0,0126		2 x 0,0126
nº mol equilibrio	1,0374		0,0252

$$K_c = \frac{[\text{Br}]^2}{[\text{Br}_2]} = \frac{\left[\frac{0,0252}{0,98}\right]^2}{\left[\frac{1,0374}{0,98}\right]} = 6,25 \cdot 10^{-4}$$

3.2. A reacción que acontece é $\text{CuSO}_{4(ac)} + \text{Fe}_{(s)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{FeSO}_{4(ac)}$

Unha vez axustada a reacción e tendo en conta a estequiometría:

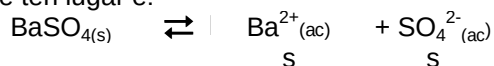
$$200 \text{ mL}_{\text{disol}} \cdot \frac{1,10 \text{ g}_{\text{disol}}}{\text{mL}_{\text{disol}}} \cdot \frac{20 \text{ g CuSO}_4}{100 \text{ g}_{\text{disol}}} \cdot \frac{1 \text{ mol CuSO}_4}{159,5 \text{ g CuSO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mol Cu}}{\text{mol CuSO}_4} \cdot \frac{63,5 \text{ g Cu}}{\text{mol Cu}} = 17,5 \text{ g Cu}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

4. 4.1. Sabendo que a 25°C a K_{ps} (BaSO_4) é $1,1 \cdot 10^{-10}$, determine a solubilidade do sal en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

4.2. Se 250 mL de BaCl_2 0,0040 M se engaden a 500 mL de K_2SO_4 0,0080 M e supoñendo cos volumes son aditivos, indique se se formará precipitado ou non.

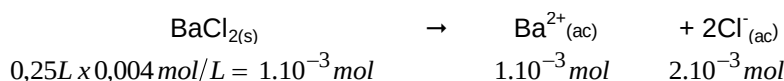
4.1. O proceso que ten lugar é:



$$K_{ps} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 1,1 \cdot 10^{-10} = s \cdot s \Rightarrow s = \sqrt{1,1 \cdot 10^{-10}} = 1,05 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

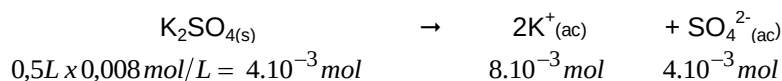
$$1,05 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \times 233,3 \text{ g/mol} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ g/L}$$

4.2. As dúas sales disólvense completamente e os procesos que teñen lugar son:



$$\text{Polo que a concentración de ión } \text{Ba}^{2+} \text{ é } [\text{Ba}^{2+}] = \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,75 \text{ L}} = 1,33 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

Criterios de Avaliación / Corrección



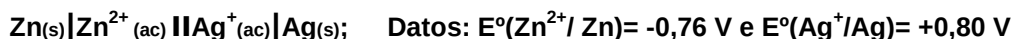
Polo que a concentración de ión SO_4^{2-} é $[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,75 \text{ L}} = 5,33 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

O mesturar as dúas disolucións: $Q = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 1,33 \cdot 10^{-3} \times 5,33 \cdot 10^{-3} = 7,1 \cdot 10^{-6}$

Dado que $Q > K_{\text{ps}}$ ($7,1 \cdot 10^{-6} > 1,10 \cdot 10^{-10}$) producirase a precipitación do BaSO_4 .

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

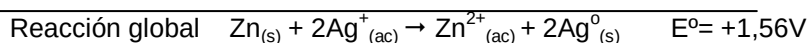
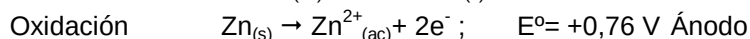
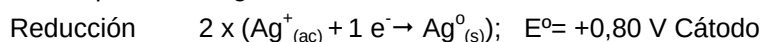
5. A 25°C e empregando un electrodo de prata e outro de cinc, disolucións de Zn^{2+} (1,0 M) e Ag^+ (1,0 M) e unha disolución de KNO_3 2,0 M como ponte salino, constrúese no laboratorio a seguinte pila:



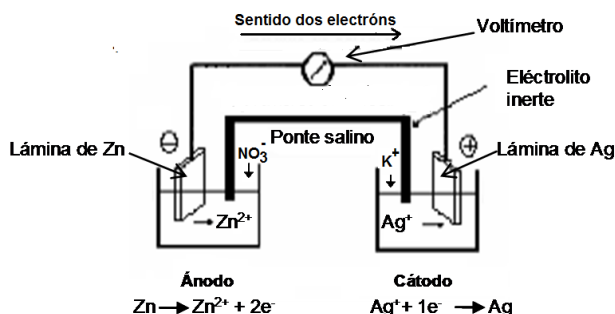
5.1. Escribir as semireaccións que acontecen en cada electrodo e a ecuación da reacción iónica global, calculando tamén a forza electromotriz da pila.

5.2. Faga un debuxo-esquema detallado da pila, indique o ánodo e o cátodo e o sentido no que circulan os electróns, así coma os ións da ponte salino.

5.1. As reaccións que teñen lugar son:



5.2. O esquema da pila:



1 punto por apartado. Total 2 puntos.

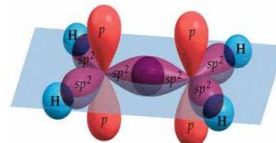
OPCIÓN B

1. 1.1. Considere o seguinte proceso en equilibrio: $\text{N}_2\text{F}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NF}_2(\text{g}); \Delta H^\circ = 38,5 \text{ kJ}$. Razoe que lle ocorre ao equilibrio se se diminúe a presión da mezcla de reacción a temperatura constante.
1.2. Especifique qué orbitais híbridos utiliza o carbono no eteno (C_2H_4), así como o tipo de enlaces que se forman na molécula. Razoe a resposta.

1.1. Pódese razoar polo principio de Le Chatelier: cando nun sistema en equilibrio se modifica algún dos factores que inflúen neste (concentración, presión, volume ou temperatura), o sistema evoluciona de maneira que se despraza no sentido de contrarrestar tal variación. E así, no caso presentado, ao diminuír a presión, o equilibrio desprázase hacia onde hai maior número de moles en estado gas; polo tanto, cara á dereita ($\rightarrow$).

1.2.

A partir da estrutura de Lewis do eteno ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$) dedúcese que cada carbono está rodeado de tres zonas de alta densidade electrónica, polo que presenta hibridación sp^2 . Dous orbitais híbridos sp^2 de cada átomo de carbono se superpoñen mediante enlace covalente sigma (σ), mentras que os dous orbitais sen hibridar $2p_z$



Criterios de Avaliación / Corrección

perpendiculares ao plano dos orbitais híbridos, forman un enlace pi (π). Así se explicaría o dobre enlace C=C. Os dous orbitais híbridos sp^2 restantes en cada carbono superpóñense a outros tantos orbitais 1s dos átomos de hidróxeno, mediante enlaces σ .

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

2. Xustifique se estas afirmacións son correctas:

2.1. O produto da constante de ionización dun ácido e a constante de ionización da súa base conxugada é igual á constante do produto iónico da auga.

2.2. A presenza dun ión común diminúe a solubilidade dun sal lixeiramente solúbel.

2.1. A afirmación é correcta.



$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

$$K_b = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$$

$$K_a \cdot K_b = \frac{[H_3O^+][A^-][HA][OH^-]}{[HA][A^-]} = [H_3O^+][OH^-] = K_w$$

2.2. O equilibrio de solubilidade dun sal pouco solúbel AB é:



sendo $K_s = [A^+][B^-]$; se á disolución le engadimos outro sal solúbel AC con ión común A^+ ,



incrementase a concentración de A^+ na disolución, polo que para que non varíe K_s (só depende da temperatura) ten que diminuír a concentración de B^- desprazando o equilibrio cara á formación do precipitado AB, diminuindo a cantidade do sal AB disolto. Como consecuencia redúcese a solubilidade da mesma, e a afirmación é correcta.

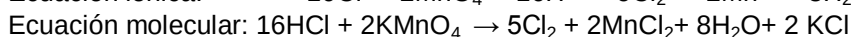
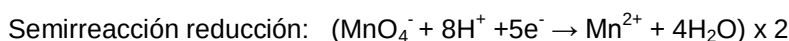
Poden empregar un exemplo para a súa explicación.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

3. No laboratorio pódese preparar cloro gas facendo reaccionar permanganato de potasio sólido con ácido clorhídrico concentrado.

3.1. No transcurso desta reacción redox fórmase cloro, cloruro de manganeso(II), cloruro de potasio e auga. Escriba e axuste a reacción molecular mediante o método do ión-electrón.

3.2. Calcule o volume de cloro gas, a 20°C e 1 atm (101,3 kPa), que se obtén ao facer reaccionar 10 mL de ácido clorhídrico concentrado do 35,2 % en masa e densidade 1,175 g·mL⁻¹ cun exceso de permanganato de potasio. Datos: R=0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹ ó R=8,31 J·K⁻¹·mol⁻¹



3.2. Unha vez axustada a reacción e tendo en conta a estequiometría:

$$10 \text{ mL}_{disol} \cdot \frac{1,175 \text{ g}_{disol}}{\text{mL}_{disol}} \cdot \frac{35,2 \text{ g HCl}}{100 \text{ g}_{disol}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} \cdot \frac{5 \text{ mol Cl}_2}{16 \text{ mol HCl}} = 0,0354 \text{ mol Cl}_2$$

A partires da ecuación dos gases ideais $PV=nRT$ calcúlase o volume de cloro:

Criterios de Avaliación / Corrección

$$V = \frac{0,0354 \text{ mol } Cl_2 \times 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 293 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 0,851 \text{ L de } Cl_2$$

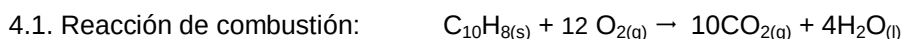
1 punto por apartado. Total 2 puntos.

- 4. O naftaleno ($C_{10}H_8$) é un composto aromático sólido que se vende para combatir a polilla. A combustión completa deste composto para producir $CO_{2(g)}$ e $H_2O_{(l)}$ a $25^\circ C$ e 1 atm (101,3 kPa) desprende $5154 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$**

4.1. Escriba as reaccións de formación do naftaleno e a reacción de combustión.

4.2. Calcule a entalpía estándar de formación do naftaleno e interprete o seu signo.

Datos: $\Delta H_f^\circ (CO_{2(g)}) = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ (H_2O_{(l)}) = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



4.2. $\Delta H_c^\circ = \sum \Delta H_f^\circ \text{ productos} - \sum \Delta H_f^\circ \text{ reactivos}$

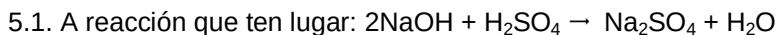
$$-5154 = [10 \cdot (-393,5) + 4 \cdot (-285,8)] - [1 \cdot (\Delta H_f^\circ (C_{10}H_8)) + 0]$$

$$\Delta H_f^\circ (C_{10}H_8) = +75,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \text{ proceso endotérmico}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

- 5. 5.1. Cantos mL dunha disolución de NaOH 0,610 M se necesitan para neutralizar 20,0 mL dunha disolución de H_2SO_4 0,245 M?. Indique a reacción que ten lugar e xustifique o pH no punto de equivalencia.**

5.2. Nomee o material necesario e describa o procedemento experimental para levar a cabo a valoración.



$$n^\circ \text{ moles NaOH} = 0,0200 \text{ L} \cdot \frac{0,245 \text{ mol } H_2SO_4}{L} \cdot \frac{2 \text{ mol NaOH}}{\text{mol } H_2SO_4} = 9,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

$$V_{NaOH} = \frac{9,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,610 \text{ mol/L}} = 0,0161 \text{ L} = 16,1 \text{ mL}$$

O formarse unha sal que procede da reacción dunha base e un ácido fortes non experimenta hidrólise e polo tanto pH no punto de equivalencia é de 7.

5.2 Procedemento e material: Medir cunha pipeta os 20,0 mL da disolución de H_2SO_4 e vertelos nun matraz Erlenmeyer. Engadir unhas pingas de indicador (fenolftaleína). Nunha bureta, que estará suxeita no soporte por unhas pinzas, e coa axuda dun funil, poñémo-la disolución de NaOH. Engadimos lentamente a disolución de NaOH sobre o ácido, axitando o erlenmeyer ata que o indicador cambia de cor. Anotamos o volume gastado que resultaría ser de 16,1 mL.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

OPCIÓN 1

- 2. Indique razoadamente se son verdadeiras ou falsas as seguintes afirmacións:**

1.1. O enlace covalente caracterízase pola transferencia de electróns entre os elementos que forman o enlace. Poña un exemplo.

1.2. O número de orbitais híbridos que se xeneran na hibridación é igual ao número de orbitais atómicos puros que participan no devandito proceso. Empregue a molécula $BeCl_2$ para o razoamento.