

ABAU
CONVOCATORIA DE SETEMBRO
Ano 2018
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
QUÍMICA
(Cód. 24)

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 considerarase leve e descontarase 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.

Datos: 1 atm= 101,3 kPa ; R= 8,31 J·K⁻¹·mol⁻¹ ó 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹ ; Kps(PbSO₄, 25°C)= 1,8·10⁻⁸ ;
Constante de Faraday, F= 96500 C·mol⁻¹

OPCIÓN A

1. Responda ás seguintes cuestións xustificando a resposta.

1.1. ¿É posible o seguinte conxunto de números cuánticos (1, 1, 0, ½)?

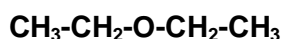
1.2. ¿Os sólidos covalentes teñen puntos de fusión e ebulición elevados?

1.1. Non. O número cuántico *l* só pode tomar os valores 0, 1, 2...(n-1), polo tanto non é posible un conxunto con n=1 e l=1

1.2. Si. Nos sólidos covalentes os electróns de valencia dos átomos forman enlaces covalentes localizados, que unen os átomos dando lugar a redes tridimensionais perfectamente ordenadas e rixidas. Esta estrutura explica os seus altos puntos de fusión e ebulición.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

2. 2.1. Escriba a fórmula semidesenvolvida de dimetilamina, etanal e ácido 2-metilbutanoico, e nomee:



2.2. Razoe como varía a solubilidade do FeCO₃ (sal pouco soluble) ao engadir Na₂CO₃ a unha disolución acuosa do devandito sal.

2.1. Dimetilamina: $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$ etanal: $\text{CH}_3\text{-CHO}$

ácido 2-metilbutanoico: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-COOH}$

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$: dietiléter $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CO-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$: 2,5-dimetil-3-hexanona

CH_3Cl : clorometano

2.2. Explicase polo efecto do ión común. Ao engadir, $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}^+(\text{ac}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{ac})$, aumenta a concentración de ións CO_3^{2-} na disolución, polo que o equilibrio $\text{FeCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{ac}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{ac})$ desprázase cara á esquerda, diminuindo a solubilidade do FeCO_3 . Tamén se pode explicar a partir do $K_{\text{ps}} = [\text{Fe}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$, xa que ao aumentar a $[\text{CO}_3^{2-}]$, a $[\text{Fe}^{2+}]$ debe diminuír para que K_{ps} permaneza constante desprazando o equilibrio cara á esquerda.

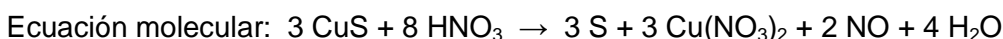
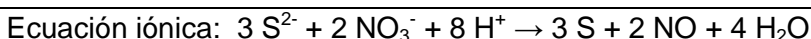
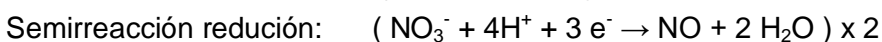
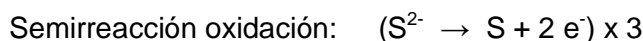
1 punto por apartado. Total 2 puntos.

3. O sulfuro de cobre(II) sólido reacciona co ácido nítrico diluído producindo xofre sólido (S), NO, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ e auga.

3.1. Axuste as reaccións iónica e molecular polo método do ión-electrón.

3.2. Calcule os moles de NO que se producen ao reaccionar de forma completa 430,3 g de CuS.

3.1. A ecuación química sen axustar é:



$$3.2. 430,3 \text{ g CuS} \cdot \frac{1 \text{ mol CuS}}{95,6 \text{ g CuS}} \cdot \frac{2 \text{ moles NO}}{3 \text{ moles CuS}} = 3,0 \text{ moles NO}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

4. Unha disolución acuosa contén $5,0 \cdot 10^{-3}$ moles de ácido cloroetanoico ($\text{ClCH}_2\text{-COOH}$) por cada 100 mL de disolución. Se a porcentaxe de ionización é do 15%, calcule:

4.1. A concentración de todas as especies presentes na disolución.

4.2. O pH da disolución e o valor da constante K_a do ácido.

$$4.1. [\text{ClCH}_2\text{COOH}]_{\text{inicial}} = \frac{5,0 \cdot 10^{-3} \text{ moles}}{0,1 \text{ L}} = 0,05 \text{ M}$$

$$[\text{ClCH}_2\text{COOH}]_{\text{ionizado}} = 0,05 \cdot \frac{15}{100} = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$



[inicial]	0,05 M	-	-
disociación	$- 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	$7,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	$7,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
[equilibrio]	$4,25 \cdot 10^{-2} \text{ M}$	$7,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	$7,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

$$[\text{ClCH}_2\text{COOH}] = 4,25 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{ClCH}_2\text{COO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$4.2. \text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 7,5 \cdot 10^{-3} = 2,12$$

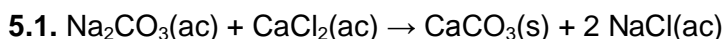
$$K_a = \frac{[ClCH_2COO^-][H_3O^+]}{[ClCH_2COOH]} = \frac{(7,5 \cdot 10^{-3})(7,5 \cdot 10^{-3})}{4,25 \cdot 10^{-2}} = 1,32 \cdot 10^{-3}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

5. Mestúranse 20 mL de disolución de Na_2CO_3 0,15 M e 50 mL de disolución de $CaCl_2$ 0,10 M, obténdose 0,27 g dun precipitado de $CaCO_3$.

5.1. Escriba a reacción que ten lugar e calcule a porcentaxe de rendemento da reacción.

5.2. Describa o procedemento que empregaría no laboratorio para separar o precipitado obtido, facendo un esquema da montaxe e o material que hai que empregar.



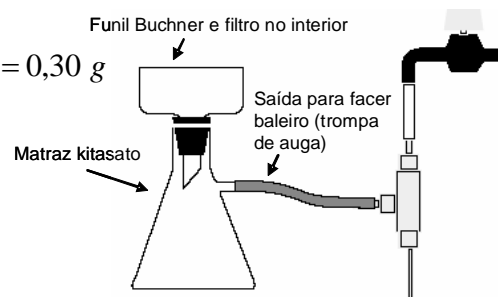
$$n_{Na_2CO_3} = 0,020 \text{ L} \cdot 0,15 \text{ mol/L} = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$$

$$n_{CaCl_2} = 0,050 \text{ L} \cdot 0,10 \text{ mol/L} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$$

segundo a estequiometría da reacción o reactivo limitante é o Na_2CO_3 , polo que os gramos teóricos de $CaCO_3$ que se poderían obter serán:

$$3,0 \cdot 10^{-3} \text{ moles } Na_2CO_3 \cdot \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } Na_2CO_3} \cdot \frac{100 \text{ g } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 0,30 \text{ g}$$

$$\% \text{ Rendemento} = \frac{0,27 \text{ g reales}}{0,30 \text{ g teóricos}} \cdot 100 = 90,0 \%$$



5.2. Procedemento e material: prepárase o funil Büchner e o matraz Kitasato encaixados á trompa de baleiro e colócase o papel de filtro no funil Büchner. Filtrase a baleiro a disolución para separar o precipitado de $CaCO_3$ que quedará sobre o papel de filtro.

Será válido calquera outro procedemento exposto correctamente.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

OPCIÓN B

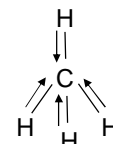
1. Razoe se os seguintes enunciados son verdadeiros ou falsos:

1.1. Os metais son bos condutores da corrente eléctrica e da calor.

1.2. A molécula de metano é tetraédrica e polar.

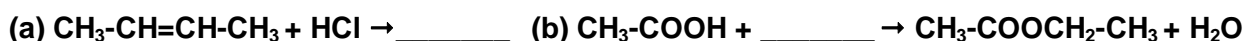
1.1. Verdadeiro. Explicase pola **teoría do gas electrónico**: os electróns de valencia dos átomos forman un gas ou mar de electróns que se move libremente dentro da rede catiónica; tamén se pode explicar pola **teoría de bandas**: nos metais a banda de valencia (formada polos orbitais atómicos de valencia) e a banda de condución (formada polos primeiros orbitais atómicos baleiros) solápanse, así os electróns dispoñen de orbitais moleculares baleiros polos que se poden desprazar.

1.2. A molécula de CH₄ é tetraédrica, pódese explicar pola TRPECV (4 pares enlazantes) ou pola teoría da hibridación (4 orbitais híbridos sp³). Aínda que os enlaces C-H son polares ao ter os átomos distinta electronegatividade, debido á xeometría tetraédrica a suma dos momentos dipolares de enlace é nula, e a molécula é apolar.



1 punto por apartado. Total 2 puntos.

2. 2.1. Complete e indique o tipo de reacción que ten lugar, nomeando os compostos orgánicos que participan nelas:



2.2. Razoe se a seguinte afirmación é correcta: a igual molaridade, canto máis débil é un ácido menor é o pH da súa disolución acuosa.

2.1. (a) CH₃-CH=CH-CH₃ + HCl → CH₃-CH₂-CHCl-CH₃ Reacción de adición

2-buteno

2-clorobutano

(b) CH₃-COOH + CH₃-CH₂OH → CH₃-COOCH₂-CH₃ + H₂O Reacción de condensación

ácido etanoico

etanol

etanoato de etilo

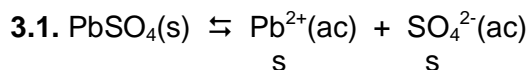
(Esterificación)

2.2. Falso. pH = - log [H₃O⁺], canto máis débil é un ácido menor é a concentración de ións H₃O⁺ e maior será o valor do pH.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

3. 3.1. Calcule a solubilidade en auga pura, expresada en g/L, do sulfato de chumbo(II).

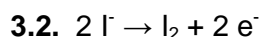
3.2. Faise pasar durante 2,5 horas unha corrente eléctrica de 5,0 A a través dunha disolución acuosa de SnI₂. Calcule os moles de I₂ liberados no ánodo.



s

s

$$K_{ps} = s \cdot s = s^2 \Rightarrow s^2 = 1,8 \cdot 10^{-8} \Rightarrow s = 1,34 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \cdot 303,3 \text{ g/mol} = 0,04 \text{ g/L}$$



$$Q = I \cdot t = 5,0 \text{ A} \cdot 2,5 \text{ h} \cdot 3600 \text{ s/h} = 4,5 \cdot 10^4 \text{ C}$$

$$4,5 \cdot 10^4 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ mol } e^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol } I_2}{2 \text{ moles } e^-} = 0,23 \text{ moles } I_2$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

4. Ao quentar HgO(s) nun recipiente pechado no que se fixo o baleiro, disóciase segundo a reacción: $2 \text{HgO} (s) \rightleftharpoons 2 \text{Hg} (g) + \text{O}_2 (g)$. Cando se alcanza o equilibrio a 380 °C, a presión total no recipiente é de 0,185 atm. Calcule:

4.1. As presións parciais das especies presentes no equilibrio.

4.2. O valor das constantes K_p e K_c da reacción.

4.1. A presión total no equilibrio é a suma das presións parciais das especies gasosas. O número de moles que se forman de Hg é o dobre que de O_2 , polo tanto a presión do Hg é dobre ca do O_2 :

$$P_{\text{total}} = P_{\text{Hg}} + P_{\text{O}_2} \quad P_{\text{Hg}} = 2 P_{\text{O}_2} \Rightarrow 0,185 \text{ atm} = 2 P_{\text{O}_2} + P_{\text{O}_2} \Rightarrow$$

$$P_{\text{O}_2} = 0,062 \text{ atm} \quad P_{\text{Hg}} = 0,123 \text{ atm}$$

Será válido resolvelo de diferentes maneiras, como a partir das fraccións molares:

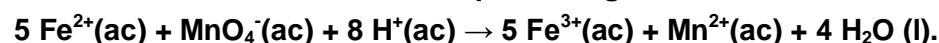
$$P_{\text{Hg}} = X_{\text{Hg}} \cdot P_{\text{total}}; \quad P_{\text{O}_2} = X_{\text{O}_2} \cdot P_{\text{total}}$$

4.2. $K_p = P_{\text{Hg}}^2 \cdot P_{\text{O}_2} = 0,123^2 \cdot 0,062 = 9,38 \cdot 10^{-4}$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g} \Rightarrow K_c = \frac{K_p}{(RT)^3} \Rightarrow K_c = 6,11 \cdot 10^{-9}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

5. Para determinar a concentración dunha disolución de FeSO_4 realízase unha valoración redox na que 18,0 mL de disolución de KMnO_4 0,020 M reaccionan con 20,0 mL da disolución de FeSO_4 . A reacción que ten lugar é:



5.1. Calcule a concentración da disolución de FeSO_4 .

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

$$5.1. 0,018 \text{ L}_{\text{disol. MnO}_4^{-}} \cdot \frac{0,02 \text{ moles MnO}_4^{-}}{1 \text{ L}_{\text{disol. MnO}_4^{-}}} \cdot \frac{5 \text{ moles Fe}^{2+}}{1 \text{ mol MnO}_4^{-}} \cdot \frac{1 \text{ mol FeSO}_4}{1 \text{ mol Fe}^{2+}} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ moles FeSO}_4$$

$$M_{\text{FeSO}_4} = \frac{1,8 \cdot 10^{-3} \text{ moles}}{0,020 \text{ L}} = 0,09 \text{ M}$$

5.2. **Procedemento e material:** medir cunha pipeta/probeta 20,0 mL da disolución de FeSO_4 e vertelos nun matraz erlenmeyer. Nunha bureta, que estará suxeita no soporte por unhas pinzas, e coa axuda dun funil, botamos a disolución de KMnO_4 e cebamos e enrasamos. Engadimos lentamente a disolución de KMnO_4 sobre a disolución de FeSO_4 , axitando o erlenmeyer, ata que a disolución cambie de cor. Anotamos o volume gastado que resultaría ser de 18,0 mL.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.