

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2015	CONVOCATORIA: JULIO 2015
QUÍMICA	QUÍMICA

BAREM DE L'EXAMEN: L'alumnat haurà de triar una opció (A o B) i contestar a les 3 qüestions i els 2 problemes de l'opció triada. La qualificació màxima de cada qüestió/problema serà de 2 punts i la de cada subapartat s'indica en l'enunciat.

Segons Acord de la Comissió Gestora dels Processos d'Accés i Preinscripció, únicament es permet l'ús de calculadores que no siguin gràfiques o programables i que no puguin realitzar càlcul simbòlic ni emmagatzemar text o fórmules en memòria.

OPCIÓ A

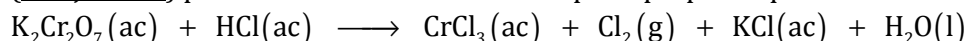
QÜESTIÓ 1

Considereu els elements A, B i C els números atòmics dels quals són 17, 18 i 20, respectivament. Responen raonadament les qüestions següents:

- Ordeneu els tres elements indicats per ordre creixent de l'energia de ionització dels seus àtoms. **(0,9 punts)**
- Raoneu si cada un d'aquests elements forma algun ió estable i indiqueu la càrrega d'aquests ions. **(0,6 punts)**
- Deduiu la fórmula molecular del compost format per A i C. Serà aquest compost soluble en aigua? **(0,8 punts)**

PROBLEMA 2

La següent reacció (no ajustada) pot utilitzar-se en el laboratori per a preparar quantitats xicotetes de clor.

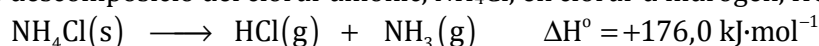


- Escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com l'equació química global ajustada en forma molecular. **(1 punt)**
- Si es fa reaccionar 125 mL de HCl de densitat 1,15 g·mL⁻¹ i 30,1 % de riquesa en pes amb un excés de K₂Cr₂O₇, quants litres de Cl₂ s'obtidrien mesurats a 1 atm de pressió i 20 °C? **(1 punt)**

Dades.- Masses atòmiques relatives: H (1); Cl (35,5). R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹.

QÜESTIÓ 3

Considereu la reacció de descomposició del clorur amònic, NH₄Cl, en clorur d'hidrogen, HCl, i amoníac, NH₃:



Discutiu raonadament si les següents afirmacions són vertaderes o falses: **(0,5 punts cada apartat)**

- Com ΔH° és positiu, la reacció de descomposició de l' NH₄Cl serà espontània a qualsevol temperatura.
- La síntesi d' NH₄Cl a partir d' HCl y NH₃ allibera energia en forma de calor.
- La reacció de descomposició del NH₄Cl té un canvi d'entropia, ΔS°, negatiu.
- És previsible que la descomposició de l' NH₄Cl siga espontània a temperatures elevades.

PROBLEMA 4

L'àcid butanoic és un àcid orgànic monopròtic feble, HA, responsable, en part, de l'aroma de la mantega rànica i d'alguns formatges. Se sap que una dissolució aquosa de concentració 0,15 M d'àcid butanoic té un pH = 2,83.

- Calculeu la constant de dissociació àcida, K_a, de l'àcid butanoic. **(1 punt)**
- Calculeu el volum (en mL) d'una dissolució aquosa d' NaOH 0,3 M que es requereix per a reaccionar completament amb l'àcid butanoic contingut en 250 mL d'aquesta dissolució. **(1 punt)**

QÜESTIÓ 5

La constant de velocitat per a la reacció de segon ordre $2 \text{NOBr}(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$ es 0,80 mol⁻¹·L·s⁻¹ a 10 °C.

- Escriviu la velocitat en funció de la desaparició de reactius i aparició de productes. **(0,5 punts)**
- Escriviu l'equació de velocitat en funció de la concentració de reactiu. **(0,5 punts)**
- Com es modificaria la velocitat de reacció si es tripliqués la concentració de [NOBr]? **(0,5 punts)**
- Calculeu la velocitat de la reacció a aquesta temperatura si [NOBr] = 0,25 mol·L⁻¹. **(0,5 punts)**

OPCIÓ B

QÜESTIÓ 1

Considereu les molècules següents: BF_3 , CF_4 , NF_3 i OF_2 . Respondeu raonadament a les qüestions següents:

- Dibuixeu l'estructura de Lewis de cada una de les molècules proposades i deduiu la seua geometria. **(0,8 punts)**
- Indiqueu si cada una de les molècules proposades té o no moment dipolar. **(0,8 punts)**
- Ordeneu les molècules BF_3 , CF_4 , NF_3 per orde creixent del seu angle d'enllaç. **(0,4 punts)**

Dades.- Números atòmics: B (5); C (6); N (7); O (8); F (9).

PROBLEMA 2

Tant el metanol (CH_3OH) com l'etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) han estat proposats com una alternativa a altres combustibles d'origen fòssil. A partir de les entalpies de formació estàndard que es donen al final de l'enunciat, calculeu:

- Les entalpies molars estàndard de combustió del metanol i de l'etanol. **(1 punt)**
- La quantitat de CO_2 (en grams) que produiria la combustió de cada alcohol per a generar $1 \cdot 10^6$ kJ d'energia en forma de calor. **(1 punt)**

Dades.- Masses atòmiques relatives: H (1); C (12); O (16).

$$\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}): \quad \text{CH}_3\text{OH} (\text{l}): -238,7; \quad \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{l}): -277,7; \quad \text{CO}_2 (\text{g}): -393,5; \quad \text{H}_2\text{O} (\text{l}): -285,5.$$

QÜESTIÓ 3

A partir dels valors dels potencials estàndard de reducció proporcionats, raoneu si cada una de les següents afirmacions és vertadera o falsa: **(0,5 punts cada apartat)**

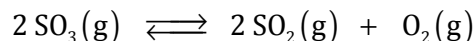
- Quan s'introdueix una barra de coure en una dissolució de nitrat de plata, es recobreix de plata.
- Els ions $\text{Zn}^{2+}(\text{ac})$ reaccionen espontàniament amb els cations $\text{Pb}^{2+}(\text{ac})$.
- Podem guardar una dissolució de $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})$ en un recipient de Pb, ja que no es produeix cap reacció química.
- Entre els parells proposats, la pila que produirà la major força electromotriu és la construïda amb els sistemes (Zn^{2+}/Zn) i (Ag^+/Ag).

Dades.- $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,14 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$.

Considereu que totes les dissolucions mencionades tenen una concentració 1 M.

PROBLEMA 4

L'equilibri següent és important en la producció d'àcid sulfúric:



Quan s'introdueix una mostra de 0,02 mols de SO_3 en un recipient d'1,5 litres mantingut a 900 K en el que prèviament s'ha fet el buit, s'obté una pressió total en l'equilibri d'1,1 atm.

- Calculeu la pressió parcial de cada component de la mescla gasosa en l'equilibri. **(0,8 punts)**
- Calculeu K_c i K_p . **(1,2 punts)**

Dades.- $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

QÜESTIÓ 5

Nomeneu els compostos químics següents: **(0,2 punts cada apartat)**

- | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|--|--|
| a) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$ | b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ | c) CH_2Cl_2 | d) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ | e) $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_2\text{OH}$ |
| f) NH_4ClO_4 | g) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | h) Cr_2O_3 | i) NaH_2PO_4 | j) PH_3 |

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2015	CONVOCATORIA: JULIO 2015
QUÍMICA	QUÍMICA

BAREMO DEL EXAMEN: El alumno deberá elegir una opción (A o B) y contestar a las 3 cuestiones y los 2 problemas de la opción elegida. La calificación máxima de cada cuestión/problema será de 2 puntos y la de cada subapartado se indica en el enunciado. Según Acuerdo de la Comisión Gestora de los Procesos de Acceso y Preinscripción, únicamente se permite el uso de calculadoras que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar texto o fórmulas en memoria.

OPCION A

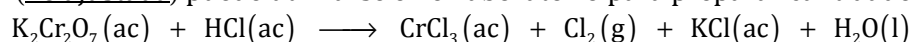
CUESTION 1

Considere los elementos A, B y C cuyos números atómicos son 17, 18 y 20, respectivamente. Responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- Ordene los tres elementos indicados por orden creciente de la energía de ionización de sus átomos. **(0,6 puntos)**
- Razone si cada uno de estos elementos forma algún ión estable e indique la carga de dichos iones. **(0,6 puntos)**
- Deduzca la fórmula molecular del compuesto formado por A y C. ¿Será este compuesto soluble en agua? **(0,8 puntos)**

PROBLEMA 2

La siguiente reacción (no ajustada) puede utilizarse en el laboratorio para preparar cantidades pequeñas de cloro.

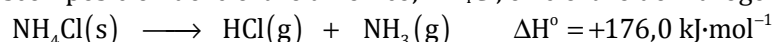


- Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada en forma molecular. **(1 punto)**
- Si se hace reaccionar 125 mL de HCl de densidad $1,15 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ y 30,1 % de riqueza en peso con un exceso de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, ¿cuántos litros de Cl_2 se obtendrían medidos a 1 atm de presión y $20 \text{ }^\circ\text{C}$? **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); Cl (35,5). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

CUESTION 3

Considere la reacción de descomposición del cloruro amónico, NH_4Cl , en cloruro de hidrógeno, HCl, y amoníaco, NH_3 :



Discuta razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Como ΔH° es positivo, la reacción de descomposición del NH_4Cl será espontánea a cualquier temperatura.
- La síntesis de NH_4Cl a partir de HCl y NH_3 libera energía en forma de calor.
- La reacción de descomposición del NH_4Cl tiene un cambio de entropía, ΔS° , negativo.
- Es previsible que la descomposición del NH_4Cl sea espontánea a temperaturas elevadas.

PROBLEMA 4

El ácido butanoico es un ácido orgánico monoprótico débil, HA, responsable, en parte, del aroma de la mantequilla rancia y de algunos quesos. Se sabe que una disolución acuosa de concentración 0,15 M de ácido butanoico tiene un $\text{pH} = 2,83$.

- Calcule la constante de disociación ácida, K_a , del ácido butanoico. **(1 punto)**
- Calcule el volumen (en mL) de una disolución acuosa de NaOH 0,3 M que se requiere para reaccionar completamente con el ácido butanoico contenido en 250 mL de dicha disolución. **(1 punto)**

CUESTION 5

La constante de velocidad para la reacción de segundo orden $2 \text{NOBr}(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$ es $0,80 \text{ mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$ a $10 \text{ }^\circ\text{C}$.

- Escriba la velocidad en función de la desaparición de reactivos y aparición de productos. **(0,5 puntos)**
- Escriba la ecuación de velocidad en función de la concentración de reactivo. **(0,5 puntos)**
- ¿Cómo se modificaría la velocidad de reacción si se triplicase la concentración de $[\text{NOBr}]$? **(0,5 puntos)**
- Calcule la velocidad de la reacción a esta temperatura si $[\text{NOBr}] = 0,25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. **(0,5 puntos)**

OPCION B

CUESTION 1

Considere las siguientes moléculas: BF_3 , CF_4 , NF_3 y OF_2 . Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Dibuje la estructura de Lewis de cada una de las moléculas propuestas y deduzca su geometría. **(0,8 puntos)**
- Indique si cada una de las moléculas propuestas tiene o no momento dipolar. **(0,8 puntos)**
- Ordene las moléculas BF_3 , CF_4 , NF_3 por orden creciente de su ángulo de enlace. **(0,4 puntos)**

Datos.- Números atómicos: B (5); C (6); N (7); O (8); F (9).

PROBLEMA 2

Tanto el metanol (CH_3OH) como el etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) han sido propuestos como una alternativa a otros combustibles de origen fósil. A partir de las entalpías de formación estándar que se dan al final del enunciado, calcule:

- Las entalpías molares estándar de combustión del metanol y del etanol. **(1 punto)**
- La cantidad de CO_2 (en gramos) que produciría la combustión de cada alcohol para generar $1 \cdot 10^6$ kJ de energía en forma de calor. **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); C (12); O (16).

$$\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}): \quad \text{CH}_3\text{OH} (\text{l}): -238,7; \quad \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{l}): -277,7; \quad \text{CO}_2 (\text{g}): -393,5; \quad \text{H}_2\text{O} (\text{l}): -285,5.$$

CUESTION 3

A partir de los valores de los potenciales estándar de reducción proporcionados, razone si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa: **(0,5 puntos cada apartado)**

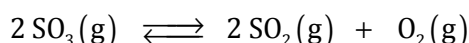
- Cuando se introduce una barra de cobre en una disolución de nitrato de plata, se recubre de plata.
- Los iones $\text{Zn}^{2+}(\text{ac})$ reaccionan espontáneamente con los cationes $\text{Pb}^{2+}(\text{ac})$.
- Podemos guardar una disolución de $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})$ en un recipiente de Pb, puesto que no se produce ninguna reacción química.
- Entre los pares propuestos, la pila que producirá la mayor fuerza electromotriz es la construida con los sistemas (Zn^{2+}/Zn) y (Ag^+/Ag).

Datos.- $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,14 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$.

Considere que todas las disoluciones mencionadas tienen una concentración 1 M.

PROBLEMA 4

El equilibrio siguiente es importante en la producción de ácido sulfúrico:



Cuando se introduce una muestra de 0,02 moles de SO_3 en un recipiente de 1,5 litros mantenido a 900 K en el que previamente se ha hecho el vacío, se obtiene una presión total en el equilibrio de 1,1 atm.

- Calcule la presión parcial de cada componente de la mezcla gaseosa en el equilibrio. **(0,8 puntos)**
- Calcule K_c y K_p . **(1,2 puntos)**

Datos.- $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

CUESTION 5

Nombre los compuestos químicos siguientes: **(0,2 puntos cada apartado)**

- | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|--|--|
| a) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$ | b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ | c) CH_2Cl_2 | d) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ | e) $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_2\text{OH}$ |
| f) NH_4ClO_4 | g) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | h) Cr_2O_3 | i) NaH_2PO_4 | j) PH_3 |