

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2010

CONVOCATORIA: JUNIO 2010

QUÍMICA

QUÍMICA

BAREM DE L'EXAMEN: L'alumne haurà de triar una opció (A o B) i contestar a les 3 qüestions i els 2 problemes de l'opció triada. En cada qüestió/problema la qualificació màxima serà de 2 punts; en cada apartat s'indica la qualificació màxima que s'hi pot obtenir.

OPCIÓ A

QÜESTIÓ 1

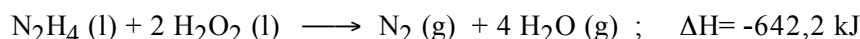
Considere les molècules CS_2 , CH_3Cl , H_2Se , NCl_3 , i responga, raonadament, a les qüestions següents:

- Represente l'estructura de Lewis de cada una d'aquestes molècules. **(0,8 punts)**
- Prediga la seua geometria molecular. **(0,8 punts)**
- Explique, en cada cas, si la molècula té o no moment dipolar. **(0,4 punts)**

DADES.- Nombres atòmics: H = 1; C = 6; N = 7; S = 16; Cl = 17; Se = 34.

PROBLEMA 2

La reacció de la hidrazina, N_2H_4 , amb el peròxid d'hidrogen, H_2O_2 , s'usa en la propulsió de coets. La reacció ajustada que té lloc és aquesta:



- Calcule l'entalpia de formació estàndard de la hidrazina. **(0,8 punts)**
- Calcule el volum total, en litres, dels gasos formats quan reaccionen 320 g d'hidrazina amb la quantitat adequada de peròxid d'hidrogen a 600°C i 650 mmHg. **(1,2 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: H = 1; N = 14; O = 16; R = 0,082 atm L/mol K ; 1 atmosfera = 760 mmHg.

ΔH°_f (kJ/mol): $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O}_2 (\text{l})] = -187,8$; $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O} (\text{g})] = -241,8$.

QÜESTIÓ 3

Considere l'equilibri següent: $3 \text{Fe} (\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s}) + 4 \text{H}_2 (\text{g})$; $\Delta H = -150 \text{ kJ/mol}$

Explique com afecta, cada una de les modificacions següents, la quantitat de $\text{H}_2 (\text{g})$ present en la mescla en equilibri:

(0,4 punts cada apartat)

- Elevant la temperatura de la mescla.
- Introduir-hi més $\text{H}_2\text{O} (\text{g})$.
- Eliminar $\text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s})$ a mesura que es va produint.
- Augmentar el volum del recipient en el qual es troba la mescla en equilibri (mantenint constant la temperatura).
- Accionar a la mescla en equilibri un catalitzador adequat.

PROBLEMA 4

L'àcid benzoic, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, és un àcid monopròtic dèbil que s'utilitza com a conservant (E-210) en alimentació. Es disposa de 250 mL d'una dissolució d'àcid benzoic que conté 3,05 g d'aquest àcid.

- Calcule el pH d'aquesta dissolució. **(1,2 punts)**
- Calcule el pH de la dissolució resultant quan s'afegeixen 90 mL d'aigua destil·lada a 10 mL de la dissolució d'àcid benzoic. **(0,8 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: H = 1; C = 12; O = 16; $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,4 \times 10^{-5}$; $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$.

QÜESTIÓ 5

Formule o anome, segons corresponga, els compostos següents. **(0,2 punts cada un)**

- | | | |
|--|--|---|
| a) 1-etil-3-metilbenzè | b) 2-metil-2-propanol | c) 2-metilpropanoat d'etil |
| d) hidrogenfosfat de calci | e) sulfat sòdic | f) CuCN |
| g) $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ | h) $\text{ClCH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ | i) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ |
| j) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ | | |

OPCIÓ B

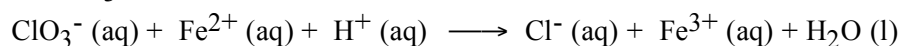
QÜESTIÓ 1

Considere els elements A, B i C de nombres atòmics 10, 11 i 12, respectivament, i responga raonadament a les qüestions següents:

- Assigne els valors següents, corresponents a la primera energia d'ionització, a cada un dels tres elements de l'enunciat: 496 kJ/mol, 738 kJ/mol, 2070 kJ/mol. **(1 punt)**
- Indique l'ió més probable que formaran els elements B i C, i justifique quin d'ells tindrà major radi iònic. **(1 punt)**

PROBLEMA 2

En medi àcid, l'ió clorat, ClO_3^- , oxida el ferro(II) d'acord amb la següent reacció **no ajustada**:



- Escriga i ajusti la reacció corresponent. **(0,6 punts)**
- Determine el volum d'una dissolució de clorat de potassi (KClO_3) 0,6 M necessari per a oxidar 100 grams de clorur de ferro(II) (FeCl_2) la puresa del qual és del 90% en pes. **(1,4 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: Fe = 55,8 ; O = 16; Cl = 35,5 ; K = 39,1.

QÜESTIÓ 3

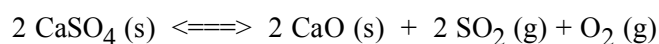
Es prepara una pila voltaica formada per elèctrodes $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}(\text{s})$ i $\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})$ en condicions estàndard.

- Escriga la semireacció que té lloc en cada elèctrode i la reacció global ajustada. **(1 punt)**
- Explique quin elèctrode actua d'ànode i quin de càtode i calcule la diferència de potencial que proporcionarà la pila. **(1 punt)**

DADES.- $E^\circ [\text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}(\text{s})] = -0,23 \text{ V}$; $E^\circ [\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})] = +0,80 \text{ V}$.

PROBLEMA 4

A 700 K el sulfat càlcic, CaSO_4 , es descompon parcialment segons l'equilibri següent:



S'introdueix una certa quantitat de $\text{CaSO}_4 (\text{s})$ en un recipient tancat de 2 L de capacitat, en què prèviament s'ha fet el buit; s'escalfa a 700 K i quan s'arriba a l'equilibri, a la citada temperatura, s'observa que la pressió total a l'interior del recipient és de 0,60 atmosferes.

- Calcule el valor de K_p i de K_c . **(1,2 punts)**
- Calcule la quantitat, en grams, de $\text{CaSO}_4 (\text{s})$ que s'haurà descompost. **(0,8 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: O = 16; S = 32; Ca = 40; R = 0,082 atm L/mol K

QÜESTIÓ 5

Complete les reaccions següents i anome-ne els compostos orgànics que hi intervenen. **(0,4 punts cada una)**

- $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Br} + \text{KOH} (\text{aq}) \longrightarrow$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH} + \text{NaOH} \longrightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow$
- $n \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{catalitzador} \longrightarrow$

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. En cada cuestión/problema la calificación máxima será de 2 puntos; en cada apartado se indica la calificación máxima que se puede obtener.

OPCION A

CUESTION 1

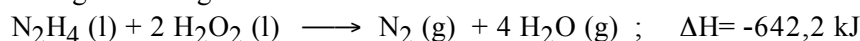
Considere las moléculas CS₂, CH₃Cl, H₂Se, NCl₃, y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de éstas moléculas. **(0,8 puntos)**
- Prediga su geometría molecular. **(0,8 puntos)**
- Explique, en cada caso, si la molécula tiene o no momento dipolar. **(0,4 puntos)**

DATOS.- Números atómicos: H = 1; C = 6; N = 7; S = 16; Cl = 17; Se = 34.

PROBLEMA 2

La reacción de la hidracina, N₂H₄, con el peróxido de hidrógeno, H₂O₂, se usa en la propulsión de cohetes. La reacción ajustada que tiene lugar es la siguiente:



- Calcule la entalpía de formación estándar de la hidracina. **(0,8 puntos)**
- Calcule el volumen total, en litros, de los gases formados al reaccionar 320 g de hidracina con la cantidad adecuada de peróxido de hidrógeno a 600°C y 650 mmHg. **(1,2 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16; R = 0,082 atm.L/mol.K ; 1 atmósfera=760 mmHg.

ΔH°_f (kJ/mol): $\Delta\text{H}^\circ_f [\text{H}_2\text{O}_2 (\text{l})] = -187,8$; $\Delta\text{H}^\circ_f [\text{H}_2\text{O} (\text{g})] = -241,8$.

CUESTION 3

Considere el siguiente equilibrio: $3 \text{Fe} (\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s}) + 4 \text{H}_2 (\text{g})$; $\Delta\text{H} = -150 \text{ kJ/mol}$

Explique cómo afecta, cada una de las siguientes modificaciones, a la cantidad de H₂ (g) presente en la mezcla en equilibrio: **(0,4 puntos cada apartado)**

- Elevar la temperatura de la mezcla.
- Introducir más H₂O (g).
- Eliminar Fe₃O₄ (s) a medida que se va produciendo.
- Aumentar el volumen del recipiente en el que se encuentra la mezcla en equilibrio (manteniendo constante la temperatura).
- Adicionar a la mezcla en equilibrio un catalizador adecuado.

PROBLEMA 4

El ácido benzoico, C₆H₅COOH, es un ácido monoprótico débil que se utiliza como conservante (E-210) en alimentación. Se dispone de 250 mL de una disolución de ácido benzoico que contiene 3,05 g de éste ácido.

- Calcule el pH de ésta disolución. **(1,2 puntos)**
- Calcule el pH de la disolución resultante cuando se añaden 90 mL de agua destilada a 10 mL de la disolución de ácido benzoico. **(0,8 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16; K_a(C₆H₅COOH)=6,4x10⁻⁵; K_w=1,0x10⁻¹⁴.

CUESTION 5

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos. **(0,2 puntos cada uno)**

- | | | |
|---|----------------------------|---|
| a) 1-etil-3-metilbenceno | b) 2-metil-2-propanol | c) 2-metilpropanoato de etilo |
| d) hidrogenofosfato de calcio | e) sulfito sódico. | f) CuCN |
| g) Hg ₂ (NO ₃) ₂ | h) ClCH=CH-CH ₃ | i) CH ₃ -CH ₂ -O-CH ₂ -CH ₃ |
| j) CH ₃ -CH(CH ₃)-CO-CH ₂ -CH(CH ₃)-CH ₃ | | |

OPCION B

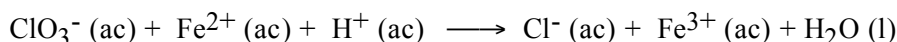
CUESTION 1

Considere los elementos A, B y C de números atómicos 10, 11 y 12, respectivamente, y responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- Asigne los valores siguientes, correspondientes a la primera energía de ionización, a cada uno de los tres elementos del enunciado: 496 kJ/mol, 738 kJ/mol, 2070 kJ/mol. **(1 punto)**
- Indique el ión más probable que formarán los elementos B y C, y justifique cuál de ellos tendrá mayor radio iónico. **(1 punto)**

PROBLEMA 2

En medio ácido, el ión clorato, ClO_3^- , oxida al hierro (II) de acuerdo con la siguiente reacción **no ajustada**:



- Escriba y ajuste la correspondiente reacción. **(0,6 puntos)**
- Determine el volumen de una disolución de clorato de potasio (KClO_3) 0,6 M necesario para oxidar 100 gramos de cloruro de hierro (II) (FeCl_2) cuya pureza es del 90% en peso. **(1,4 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: Fe = 55,8 ; O = 16; Cl = 35,5 ; K = 39,1.

CUESTION 3

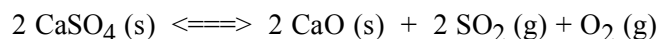
Se prepara una pila voltaica formada por electrodos $\text{Ni}^{2+}(\text{ac})/\text{Ni}(\text{s})$ y $\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})$ en condiciones estándar.

- Escriba la semirreacción que ocurre en cada electrodo así como la reacción global ajustada. **(1 punto)**
- Explique qué electrodo actúa de ánodo y cuál de cátodo y calcule la diferencia de potencial que proporcionará la pila. **(1 punto)**

DATOS.- $E^\circ [\text{Ni}^{2+}(\text{ac})/\text{Ni}(\text{s})] = -0,23 \text{ V}$; $E^\circ [\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})] = +0,80 \text{ V}$.

PROBLEMA 4

A 700 K el sulfato cálcico, CaSO_4 , se descompone parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introduce una cierta cantidad de $\text{CaSO}_4 (\text{s})$ en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío; se calienta a 700 K y cuando se alcanza el equilibrio, a la citada temperatura, se observa que la presión total en el interior del recipiente es de 0,60 atmósferas.

- Calcule el valor de K_p y de K_c . **(1,2 puntos)**
- Calcule la cantidad, en gramos, de $\text{CaSO}_4 (\text{s})$ que se habrá descompuesto. **(0,8 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: O = 16; S = 32; Ca = 40; R = 0,082 atm.L/mol.K

CUESTION 5

Complete las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos que intervienen. **(0,4 puntos cada una)**

- $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Br} + \text{KOH} (\text{ac}) \longrightarrow$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH} + \text{NaOH} \longrightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow$
- $n \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{catalizador} \longrightarrow$