

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2017	CONVOCATORIA: JULIO 2017
Assignatura: QUÍMICA	Asignatura: QUÍMICA

BAREM DE L'EXAMEN: L'alumnat haurà de triar una opció (A o B) i contestar 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 siguen gràfiques o programables i que no puguem realitzar càlcul simbòlic ni emmagatzemar text o fórmules en memòria.

OPCIÓ A

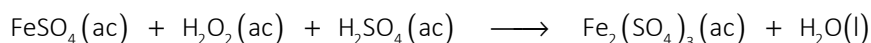
QÜESTIÓ 1

Considereu els elements A, B, C i D els nombres atòmics dels quals són 12, 16, 19 i 36. A partir de les configuracions electròniques de cadascun d'ells, responeu raonadament les següents qüestions:

- Identifiqueu i escriviu la configuració electrònica de l'ió estable en una xarxa cristal·lina per a cadascun dels àtoms dels elements proposats. **(0,8 punts)**
- Identifiqueu el grup al que pertany cadascun d'ells. **(0,6 punts)**
- Ordeneu els elements A, B i C per ordre creixent de la seua electronegativitat. **(0,6 punts)**

PROBLEMA 2

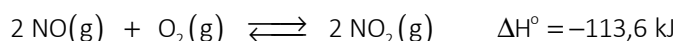
En presència d'àcid sulfúric, H_2SO_4 , el sulfat de ferro (II), FeSO_4 , reacciona amb peròxid d'hidrogen, H_2O_2 , d'acord amb la següent reacció no ajustada:



- Escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com l'equació química global ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. **(1 punt)**
- Si barregem 250 mL d'una dissolució 0,025 M de FeSO_4 amb 125 mL d'una dissolució de 0,075 M d' H_2O_2 amb un excés d' H_2SO_4 , calculeu la quantitat (en grams) de sulfat de ferro (III) que s'obtindran. **(1 punt)**
Dades.- Masses atòmiques relatives: O = 16; S = 32; Fe = 55,85.

QÜESTIÓ 3

En la 2ª etapa del procés Ostwald, per a la síntesi d'àcid nítric, té lloc la reacció de NO amb O_2 per a formar NO_2 segons el següent equilibri: **(0,5 punts cada apartat)**



Expliqueu raonadament l'efecte que cadascun dels següents canvis tindria sobre la concentració de NO_2 en l'equilibri:

- Addicionar O_2 a la mescla gasosa en equilibri, mantenint constant el volum.
- Augmentar la temperatura del recipient, mantenint constant la pressió.
- Disminuir el volum del recipient, mantenint constant la temperatura.
- Addicionar un catalitzador a la mescla en equilibri.

PROBLEMA 4

Es disposa en el laboratori d'una dissolució d'àcid fòrmic, HCOOH , (dissolució A) de concentració desconeguda. Quan 10 mL d'aquesta dissolució es van afegir a 90 mL d'aigua, el pH de la dissolució resultant (dissolució B) va ser 2,85. Calculeu:

- La concentració d'àcid fòrmic en la dissolució inicial (dissolució A). **(1,2 punts)**
- El grau de dissociació de l'àcid fòrmic en la dissolució diluïda (dissolució B). **(0,8 punts)**

Dades.- $K_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$

QÜESTIÓ 5

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

- 3,3,4-trimetilhexà
- 1,4-diclorobenzè
- àcid 2-metilbutanoic
- hidròxid de bari
- bromat de sodi
- K_2O_2
- AlPO_4
- HClO_2
- $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$

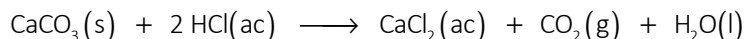
QÜESTIÓ 1

Considerem les espècies químiques CS_2 , SiCl_4 , ICl_2^+ i NF_3 . Responem raonadament:

- Representeu l'estructura de Lewis de cadascuna de les espècies químiques proposades. **(0,8 punts)**
- Deduiu la geometria de cadascuna de les quatre espècies químiques proposades **(0,6 punts)**
- Discutiu la polaritat de cadascuna de les molècules CS_2 , SiCl_4 , i NF_3 . **(0,6 punts)**

PROBLEMA 2

La duresa de la closca dels ous es pot determinar per la quantitat de carbonat de calci, CaCO_3 , que conté. El carbonat de calci reacciona amb l'àcid clorhídric d'acord amb la següent reacció:



Es fa reaccionar 0,412 g de closca d'ou neta i seca amb un excés d'àcid clorhídric obtenint-se 87 mL de CO_2 mesurats a 20°C i 750 mmHg.

- Determineu el tant per cent en CaCO_3 en la closca d'ou. **(1 punt)**
- Calculeu el volum d'àcid clorhídric 0,5 M sobrant si es van afegir 20 mL. **(1 punt)**

Dades.- Masses atòmiques relatives: $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$; $\text{Cl} = 35,5$; $\text{Ca} = 40$. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$

QÜESTIÓ 3

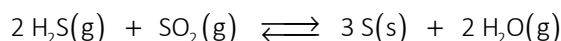
Justifiqueu si les següents afirmacions són vertaderes o falses: **(0,5 punts cada apartat)**

- La mescla de 10 mL de HCl 0,1 M amb 20 mL de NaOH 0,1 M serà una dissolució neutra.
- Una dissolució aquosa de NH_4Cl té un pH major que 7.
- El pH d'una dissolució aquosa d'àcid nítric és menor que el d'una dissolució aquosa de la mateixa concentració d'àcid clorhídric.
- El pH d'una dissolució aquosa d'acetat de sodi, CH_3COONa , és major que 7.

Dades.- $K_b(\text{NH}_3) = 1,8\cdot 10^{-5}$; $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8\cdot 10^{-5}$

PROBLEMA 4

El sofre és molt important a nivell industrial. En el procés Claus s'obté segons la reacció:



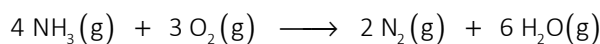
En un reactor de 5 litres de capacitat, que es troba a 107°C , s'introdueixen 5 mols d' H_2S i 3 mols de SO_2 . Si, després d'aconseguir-se l'equilibri, el reactor conté 4,8 mols d' H_2O , calculeu:

- El valor de K_c i K_p per a aquesta reacció a aquesta temperatura. **(1,2 punts)**
- Les pressions parcials de totes les espècies en l'equilibri. **(0,8 punts)**

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

QÜESTIÓ 5

Per a la reacció:



experimentalment es va determinar que, en un moment donat, la velocitat de formació del N_2 era de $0,27 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Responem a les següents qüestions: **(0,5 punts cada apartat)**

- Quina era la velocitat de la reacció en aqueix moment?
- Quina era la velocitat de formació de l'aigua en aqueix moment?
- A quina velocitat s'estava consumint el NH_3 en aqueix moment?
- Si la llei de velocitat per a aquesta reacció fóra $v = k\cdot[\text{NH}_3]^2\cdot[\text{O}_2]$. Quines serien les unitats de la constant de velocitat?

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2017	CONVOCATORIA: JULIO 2017
Assignatura: QUÍMICA	Asignatura: 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.

OPCIÓN A

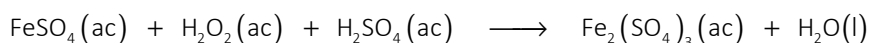
CUESTIÓN 1

Considere los elementos A, B, C y D cuyos números atómicos son 12, 16, 19 y 36. A partir de las configuraciones electrónicas de cada uno de ellos, responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- Identifique y escriba la configuración electrónica del ión estable en una red cristalina para cada uno de los átomos de los elementos propuestos. **(0,8 puntos)**
- Identifique el grupo al que pertenece cada uno de ellos. **(0,6 puntos)**
- Ordene los elementos A, B y C por orden creciente de su electronegatividad. **(0,6 puntos)**

PROBLEMA 2

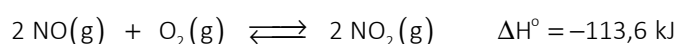
En presencia de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , el sulfato de hierro (II), FeSO_4 , reacciona con peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , de acuerdo con la siguiente reacción no ajustada:



- Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada tanto en su forma iónica como molecular. **(1 punto)**
 - Si mezclamos 250 mL de una disolución 0,025 M de FeSO_4 con 125 mL de una disolución de 0,075 M de H_2O_2 con un exceso de H_2SO_4 , calcule la cantidad (en gramos) de sulfato de hierro (III) que se obtendrán. **(1 punto)**
- Datos.- Masas atómicas relativas: O = 16; S = 32; Fe = 55,85.

CUESTIÓN 3

En la 2ª etapa del proceso Ostwald, para la síntesis de ácido nítrico, tiene lugar la reacción de NO con O_2 para formar NO_2 según el siguiente equilibrio: **(0,5 puntos cada apartado)**



Explique razonadamente el efecto que cada uno de los siguientes cambios tendría sobre la concentración de NO_2 en el equilibrio:

- Adicionar O_2 a la mezcla gaseosa en equilibrio, manteniendo constante el volumen.
- Aumentar la temperatura del recipiente, manteniendo constante la presión.
- Disminuir el volumen del recipiente, manteniendo constante la temperatura.
- Adicionar un catalizador a la mezcla en equilibrio.

PROBLEMA 4

Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido fórmico, HCOOH , (disolución A) de concentración desconocida. Cuando 10 mL de esta disolución se añadieron a 90 mL de agua, el pH de la disolución resultante (disolución B) fue 2,85. Calcule:

- La concentración de ácido fórmico en la disolución inicial (disolución A). **(1,2 puntos)**
- El grado de disociación del ácido fórmico en la disolución diluida (disolución B). **(0,8 puntos)**

Datos.- $K_a(\text{HCOOH})=1,8 \cdot 10^{-4}$

CUESTIÓN 5

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

- 3,3,4-trimetilhexano
- 1,4-diclorobenceno
- ácido 2-metilbutanoico
- hidróxido de bario
- bromato de sodio
- K_2O_2
- AlPO_4
- HClO_2
- $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$

OPCIÓN B

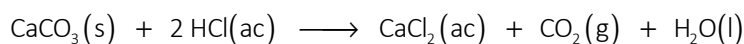
CUESTIÓN 1

Considere las especies químicas CS_2 , SiCl_4 , ICl_2^+ y NF_3 . Responda razonadamente:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas propuestas. **(0,8 puntos)**
- Deduzca la geometría de cada una de las cuatro especies químicas propuestas. **(0,6 puntos)**
- Discuta la polaridad de cada una de las moléculas CS_2 , SiCl_4 , y NF_3 . **(0,6 puntos)**

PROBLEMA 2

La dureza de la cáscara de los huevos se puede determinar por la cantidad de carbonato de calcio, CaCO_3 , que contiene. El carbonato de calcio reacciona con el ácido clorhídrico de acuerdo con la siguiente reacción:



Se hace reaccionar 0,412 g de cáscara de huevo limpia y seca con un exceso de ácido clorhídrico obteniéndose 87 mL de CO_2 medidos a 20 °C y 750 mmHg.

- Determine el tanto por ciento en CaCO_3 en la cáscara de huevo. **(1 punto)**
- Calcule el volumen de ácido clorhídrico 0,5 M sobrante si se añadieron 20 mL. **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H = 1; C = 12; O = 16; Cl = 35,5; Ca = 40. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. 1 atm = 760 mm Hg

CUESTIÓN 3

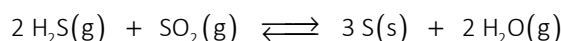
Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

- La mezcla de 10 mL de HCl 0,1 M con 20 mL de NaOH 0,1 M será una disolución neutra.
- Una disolución acuosa de NH_4Cl tiene un pH mayor que 7.
- El pH de una disolución acuosa de ácido nítrico es menor que el de una disolución acuosa de la misma concentración de ácido clorhídrico.
- El pH de una disolución acuosa de acetato de sodio, CH_3COONa , es mayor que 7.

Datos.- $K_b(\text{NH}_3) = 1,8\cdot 10^{-5}$; $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8\cdot 10^{-5}$

PROBLEMA 4

El azufre es muy importante a nivel industrial. En el proceso Claus se obtiene según la reacción:



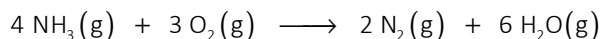
En un reactor de 5 litros de capacidad, que se encuentra a 107 °C, se introducen 5 moles de H_2S y 3 moles de SO_2 . Si, tras alcanzarse el equilibrio, el reactor contiene 4,8 moles de H_2O , calcule:

- El valor de K_c y K_p para esta reacción a esta temperatura. **(1,2 puntos)**
- Las presiones parciales de todas las especies en el equilibrio. **(0,8 puntos)**

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

CUESTIÓN 5

Para la reacción:



experimentalmente se determinó que, en un momento dado, la velocidad de formación del N_2 era de $0,27 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Responda a las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- ¿Cuál era la velocidad de la reacción en ese momento?
- ¿Cuál era la velocidad de formación del agua en ese momento?
- ¿A qué velocidad se estaba consumiendo el NH_3 en ese momento?
- Si la ley de velocidad para esta reacción fuera $v = k\cdot[\text{NH}_3]^2\cdot[\text{O}_2]$. ¿Cuáles serían las unidades de la constante de velocidad?