

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2012	CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2012
QUÍMICA	QUÍMICA

BAREM DE L'EXAMEN: L'alumne haurà de triar una opció (A o B) i contestar 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

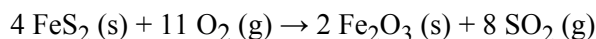
Considere les molècules CS₂, OCl₂, PH₃, CHCl₃, i responga raonadament a les qüestions següents:

- a) Represente l'estructura de Lewis de cada una d'aquestes molècules i prediga la seua geometria. **(1,2 punts)**
b) Explique, en cada cas, si la molècula té o no moment dipolar. **(0,8 punts)**

DADES.- Nombres atòmics: H = 1; C = 6; O = 8; P = 15; S = 16; Cl = 17.

PROBLEMA 2

La primera etapa de la síntesi industrial de l'àcid sulfúric, H₂SO₄, correspon a l'obtenció del diòxid de sofre, SO₂. Aquest òxid es pot preparar per calfament de pirita de ferro, FeS₂, en presència d'aire, d'acord amb la següent reacció ajustada:



Si el rendiment de la reacció és del 80% i la puresa de la pirita del 85% (en pes), **calcule:**

- a) La massa en kg de SO₂ que s'obtindrà a partir del tractament de 500 kg de pirita. **(1 punt)**
b) El volum d'aire a 0,9 atmosferes i 80°C que es requerirà per al tractament dels 500 kg de pirita. **(1 punt)**

DADES.- Masses atòmiques: O = 16; S = 32; Fe = 55,8; R = 0,082 atm·L/mol·K ; l'aire conté 21% (volum) de O₂.

QÜESTIÓ 3

Aplicant la teoria àcid-base de Brønsted-Lowry, explique raonadament, escrivint les equacions químiques adequades, si les espècies químiques següents: a) NH₃; b) CN⁻; c) CH₃COOH; d) HCl, es comporten com a àcids o com a bases.

Indique, en cada cas, quin és l'àcid o la base conjugada per a cadascuna d'aquestes espècies. **(0,5 punts cada apartat)**

PROBLEMA 4

L'àcid fòrmic, HCOOH, és un àcid monopròtic dèbil. Es preparen 600 mL d'una dissolució d'àcid fòrmic que conté 6,9 g d'aquest àcid. El pH d'aquesta dissolució és 2,173.

- a) Calcule la constant d'acidesa, K_a, de l'àcid fòrmic. **(1,2 punts)**
b) Si a 10 mL de la dissolució d'àcid fòrmic s'afegeixen 25 mL d'una dissolució d'hidròxid de sodi 0,1M, raone si la dissolució resultant serà àcida, neutra o bàsica. **(0,8 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: H = 1; C = 12; O = 16.

QÜESTIÓ 5

Formule o anomene, segons corresponga, els compostos següents.

(0,2 punts cada un)

- | | | | |
|--|---|-----------------------|--|
| a) peròxid de sodi | b) àcid clorós | c) òxid de coure(II) | d) propanona |
| e) metoxietà (etil metil èter) | f) KMnO ₄ | g) NaHCO ₃ | h) CH ₃ -CH ₂ OH |
| i) CH ₃ -CH=CH-CH ₂ -CH ₃ | j) CH ₃ -CO-CH ₂ -CH ₃ | | |

OPCIÓ B

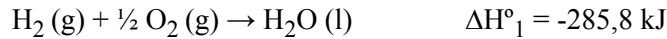
QÜESTIÓ 1

Considere els elements A, B, C i D de nombres atòmics A=17, B=18, C=19 i D=20. A partir de les configuracions electròniques d'aquests elements responga, raonadament, a les qüestions següents:

- a) Ordene els elements A, B, C i D en ordre creixent de la primera energia d'ionització. **(1 punt)**
- b) Escriga la configuració electrònica de l'ió més estable que formarà cada un d'aquests elements. **(1 punt)**

PROBLEMA 2

La combustió de mescles hidrogen-oxigen s'utilitza en algunes operacions industrials quan és necessari arribar a altes temperatures. Tenint en compte la reacció de combustió de l'hidrogen en condicions estàndard,

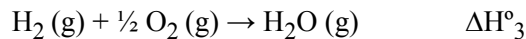


i la reacció de condensació del vapor d'aigua en condicions estàndard,



Calcule:

- a) L'entalpia de combustió de l'hidrogen quan dóna lloc a la formació de vapor d'aigua: **(0,8 punts)**

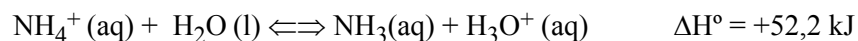


- b) La quantitat d'energia en forma de calor que s'alliberarà en cremar 9 g d'hidrogen, $\text{H}_2(\text{g})$, i 9 g d'oxigen, $\text{O}_2(\text{g})$, si el producte de la reacció és vapor d'aigua. **(1,2 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: H = 1; O = 16 .

QÜESTIÓ 3

L'ió amoni, NH_4^+ , és un àcid dèbil que es dissocia parcialment d'acord amb l'equilibri següent:



Explique quin és l'efecte sobre el grau de dissociació de l'àcid NH_4^+ , si després d'arribar-se a l'equilibri s'introdueixen els canvis següents: **(0,4 punts cada apartat)**

- a) Afegir una quantitat xicoteta d'àcid fort (com HCl).
- b) Afegir una quantitat menuda de base forta (com NaOH).
- c) Afegir més NH_3 .
- d) Afegir una quantitat xicoteta de NaCl.
- e) Elevar la temperatura de la dissolució.

PROBLEMA 4

A 375 K el $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ es descompon parcialment segons l'equilibri següent:



S'introdueixen 0,05 mols de $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ en un recipient tancat de 2 L de capacitat, en el qual prèviament s'ha fet el buit, i es calfa a 375 K. Quan s'arriba a l'equilibri a aquesta temperatura, **calcule**:

- a) La pressió parcial de cada un dels gasos presents en l'equilibri a 375 K. **(1,4 punts)**
- b) El grau de dissociació del $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ a aquesta temperatura. **(0,6 punts)**

DADES.- R= 0,082 atm·L/mol·K

QÜESTIÓ 5

Donada la reacció: $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NOCl}(\text{g})$,

- a) Definisca el terme velocitat de reacció i indique les seues unitats. **(0,6 punts)**
- b) Experimentalment s'ha obtingut que la reacció anterior és d'ordre 2 respecte del NO i d'ordre 1 respecte del clor. Escriga l'equació de velocitat per a la citada reacció i indique l'ordre total de la reacció. **(0,6 punts)**
- c) Deduïska les unitats de la constant de velocitat de la reacció anterior. **(0,8 punts)**

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2012	CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2012
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. 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

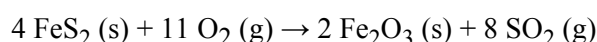
Considere las moléculas CS₂, OCl₂, PH₃, CHCl₃, y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) Represente la estructura de Lewis de cada una de éstas moléculas y prediga su geometría. **(1,2 puntos)**
b) Explique, en cada caso, si la molécula tiene o no momento dipolar. **(0,8 puntos)**

DATOS.- Números atómicos: H = 1; C = 6; O = 8; P = 15; S = 16; Cl = 17.

PROBLEMA 2

La primera etapa de la síntesis industrial del ácido sulfúrico, H₂SO₄, corresponde a la obtención del dióxido de azufre, SO₂. Este óxido se puede preparar por calentamiento de pirita de hierro, FeS₂, en presencia de aire, de acuerdo con la siguiente reacción ajustada:



Si el rendimiento de la reacción es del 80% y la pureza de la pirita del 85% (en peso), **calcule:**

- a) La masa en kg de SO₂ que se obtendrá a partir del tratamiento de 500 kg de pirita. **(1 punto)**
b) El volumen de aire a 0,9 atmósferas y 80°C que se requerirá para el tratamiento de los 500 kg de pirita. **(1 punto)**

DATOS.- Masas atómicas: O = 16; S = 32; Fe = 55,8; R = 0,082 atm·L/mol·K ; el aire contiene el 21% en volumen de oxígeno.

CUESTION 3

Aplicando la teoría ácido-base de Brønsted-Lowry, explique razonadamente, escribiendo las ecuaciones químicas adecuadas, si las siguientes especies químicas: a) NH₃; b) CN⁻; c) CH₃COOH; d) HCl, se comportan como ácidos o como bases. Indique, en cada caso, cuál es el ácido o la base conjugada para cada una de dichas especies. **(0,5 puntos cada apartado)**

PROBLEMA 4

El ácido fórmico, HCOOH, es un ácido monoprótico débil. Se preparan 600 mL de una disolución de ácido fórmico que contiene 6,9 g de dicho ácido. El pH de esta disolución es 2,173.

- a) Calcule la constante de acidez, K_a, del ácido fórmico. **(1,2 puntos)**
b) Si a 10 mL de la disolución de ácido fórmico se le añaden 25 mL de una disolución de hidróxido sódico 0,1M, razone si la disolución resultante será ácida, neutra o básica. **(0,8 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16.

CUESTION 5

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos.

(0,2 puntos cada uno)

- a) peróxido de sodio b) ácido cloroso c) óxido de cobre(II) d) propanona
e) metoxietano (etil metil éter) f) KMnO₄ g) NaHCO₃ h) CH₃-CH₂OH
i) CH₃-CH=CH-CH₂-CH₃ j) CH₃-CO-CH₂-CH₃

OPCION B

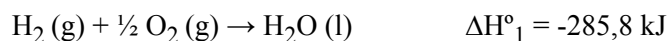
CUESTION 1

Considere los elementos A, B, C y D de números atómicos A=17, B=18, C=19, D=20. A partir de las configuraciones electrónicas de estos elementos responda, razonadamente, a las cuestiones siguientes:

- a) Ordene los elementos A, B, C y D en orden creciente de su primera energía de ionización. **(1 punto)**
- b) Escriba la configuración electrónica del ión más estable que formará cada uno de estos elementos. **(1 punto)**

PROBLEMA 2

La combustión de mezclas hidrógeno-oxígeno se utiliza en algunas operaciones industriales cuando es necesario alcanzar altas temperaturas. Teniendo en cuenta la reacción de combustión del hidrógeno en condiciones estándar,

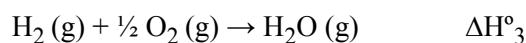


y la reacción de condensación del vapor de agua en condiciones estándar,



Calcule:

- a) La entalpía de combustión del hidrógeno cuando da lugar a la formación de vapor de agua: **(0,8 puntos)**

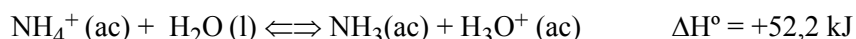


- b) La cantidad de energía en forma de calor que se desprenderá al quemar 9 g de hidrógeno, $\text{H}_2(\text{g})$, y 9 g de oxígeno, $\text{O}_2(\text{g})$, si el producto de la reacción es vapor de agua. **(1,2 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; O = 16 .

CUESTION 3

El ión amonio, NH_4^+ , es un ácido débil que se disocia parcialmente de acuerdo con el siguiente equilibrio:



Explique cuál es el efecto sobre el grado de disociación del ácido NH_4^+ , si después de alcanzarse el equilibrio se introducen los siguientes cambios: **(0,4 puntos cada apartado)**

- a) Añadir una pequeña cantidad de ácido fuerte (tal como HCl).
- b) Añadir una pequeña cantidad de base fuerte (tal como NaOH).
- c) Adicionar más NH_3 .
- d) Agregar una pequeña cantidad de NaCl.
- e) Elevar la temperatura de la disolución.

PROBLEMA 4

A 375 K el $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ se descompone parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introducen 0,05 moles de $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, y se calienta a 375 K. Cuando se alcanza el equilibrio a dicha temperatura, **calcule:**

- a) La presión parcial de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a 375 K. **(1,4 puntos)**
- b) El grado de disociación del $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ a la citada temperatura. **(0,6 puntos)**

DATOS: R= 0,082 atm·L/K·mol

CUESTION 5

Dada la reacción: $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NOCl}(\text{g})$,

- a) Defina el término velocidad de reacción e indique sus unidades. **(0,6 puntos)**
- b) Experimentalmente se ha obtenido que la reacción anterior es de orden 2 respecto del NO y de orden 1 respecto del cloro. Escriba la ecuación de velocidad para la citada reacción e indique el orden total de la reacción. **(0,6 pts)**
- c) Deduzca las unidades de la constante de velocidad de la reacción anterior. **(0,8 puntos)**