

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2018	CONVOCATORIA: JUNIO 2018
Assignatura: QUÍMICA	Asignatura: 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. La qualificació màxima de cada qüestió/problema serà de 2 punts i la de cada subapartat s'indica en l'enunciat.
Segons l'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

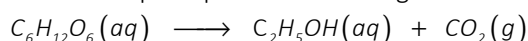
QÜESTIÓ 1

Considereu les espècies químiques: Br_2CO , HSiCl_3 , CO_2 , NO_2^- i responeu les qüestions següents:

- Representeu l'estructura de Lewis de cadascuna de les espècies químiques anteriors. **(0,8 punts)**
 - Expliqueu, raonadament, la geometria de cadascuna d'aquestes espècies químiques. **(0,8 punts)**
 - Discutiu, raonadament, si les molècules Br_2CO , HSiCl_3 i CO_2 són polars o apolars. **(0,4 punts)**
- Dades.- Nombres atòmics: H = 1; C = 6; N = 7; O = 8; Si = 14; Cl = 17; Br = 35.

PROBLEMA 2

En el procés d'elaboració del vi, la glucosa fermenta per a produir etanol segons la reacció següent (no ajustada):



- Si, en un procés de fabricació, partim de 71 g de glucosa i es va obtenir l'equivalent a 30,4 mL d'etanol, quin va ser el rendiment d'aquesta reacció? **(1,2 punts)**
 - Quin serà el volum de CO_2 obtingut en l'apartat a), mesurat a 20°C i 1,3 atm? **(0,8 punts)**
- Dades.- Masses atòmiques relatives: H (1); C (12); O (16); densitat de l'etanol a 20°C : $0,789 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

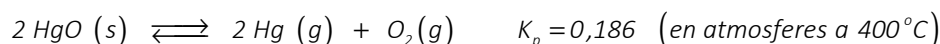
QÜESTIÓ 3

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

- Si la constant d'acidesa, K_a , de cert àcid té un valor de $1\cdot 10^{-6}$, podem afirmar que es tracta d'un àcid fort.
 - Una dissolució aquosa de NH_4Cl té caràcter àcid.
 - En l'equilibri $\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, l'espècie HSO_4^- actua com una base.
 - Si a una dissolució de NH_3 se li afeg NH_4Cl , augmenta el pH de la dissolució.
- Dades.- $K_b(\text{NH}_3) = 1,8\cdot 10^{-5}$.

PROBLEMA 4

A 400°C , l'òxid de mercuri (II) es dissocia parcialment d'acord amb l'equilibri següent:



Si s'introdueix una mostra de 10 g de HgO en un recipient tancat de 2 L, en què prèviament s'ha fet el buit, i es calfa fins a assolir els 400°C , calculeu: **(1 punt cada apartat)**

- La pressió total en l'interior del recipient quan s'assolisca l'equilibri.
 - El valor de la constant K_c a aquesta temperatura i els grams de HgO que s'hauran quedat sense dissociar.
- Dades.- Masses atòmiques relatives: O (16); Hg (200,6). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

QÜESTIÓ 5

Considereu la reacció següent $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$, la llei de velocitat de la qual és $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2$. Raoneu si les afirmacions següents són vertaderes o falses: **(0,5 punts cada apartat)**

- La velocitat de desaparició del CO és igual que la del NO_2 .
- La constant de velocitat no depèn de la temperatura perquè la reacció es produeix en fase gasosa.
- L'ordre total de la reacció és quatre.
- Les unitats de la constant de velocitat seran $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

QÜESTIÓ 1

Atesos els elements A (Z = 5), B (Z = 9), C (Z = 11) y D (Z = 19), contesteu raonadament les qüestions següents: **(0,5 punts cada apartat)**

- Indiqueu el grup i període a què pertany cadascun dels elements.
- Ordeneu els elements proposats per ordre creixent d'electronegativitat.
- Ordeneu els elements proposats per ordre creixent de la seua primera energia de ionització.
- Escriviu els valors possibles que puguen prendre els quatre números quàntics de l'electró més extern de l'element D.

PROBLEMA 2

Una forma senzilla d'obtindre diclor, Cl₂(g), en el laboratori és fer reaccionar, en medi àcid, permanganat de potassi, KMnO₄, amb clorur de potassi, KCl, d'acord amb la reacció següent (no ajustada):

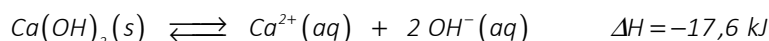


- Escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com la reacció global ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. **(1 punt)**
- Calculeu el volum de Cl₂(g) produït, mesurat a 20 °C i 723 mmHg, en barrejar 50 mL d'una dissolució 0,250 M de KMnO₄ i 200 mL d'una altra dissolució de KCl 0,20 M en medi àcid. **(1 punt)**

Dades: R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹. 1 atm = 760 mmHg

QÜESTIÓ 3

La solubilitat de l'hidròxid de calci, Ca(OH)₂(s), és fortament dependent del pH de la dissolució. L'equilibri de solubilitat corresponent es pot expressar de la forma següent:



Discuti raonadament com afectarà a la formació d'hidròxid de calci, Ca(OH)₂(s), cadascuna de les següents accions realitzades sobre una dissolució saturada de l'hidròxid. **(0,5 punts cada apartat)**

- Afegir KOH(aq) a la dissolució saturada.
- Augmentar la temperatura de la dissolució saturada.
- Afegir HCl(aq) a la dissolució saturada.
- Afegir més Ca(OH)₂(s) a la dissolució saturada d'hidròxid de calci.

PROBLEMA 4

L'àcid làctic, HA, és un compost orgànic de massa molecular 90,1 g·mol⁻¹, que a compleix importants funcions en diversos processos biològics. En el laboratori s'han preparat 100 mL d'una dissolució aquosa que conté 0,61 g d'àcid làctic (dissolució A). Sabent que el pH de la dissolució A és el mateix que el d'una altra dissolució B que s'ha preparat afegint 20 mL d'una dissolució de HCl de concentració 0,015 M a 80 mL d'aigua, calculeu: **(1 punt cada apartat)**

- La constant d'acidesa, K_a, de l'àcid làctic.
- El pH d'una dissolució d'àcid làctic de concentració 0,1 M.

QÜESTIÓ 5

Completeu les reaccions següents i esmenteu els compostos orgànics que s'hi involucren: **(0,4 punts cada apartat)**

- $CH_3 - CH = CH - CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+}$
- $CH_3 - CH(OH) - CH_3 \xrightarrow{Cr_2O_7^{2-}, H^+}$
- $CH_3 - CH_2 - CH_2OH + CH_3 - COOH \longrightarrow$
- $CH_3 - CH = CH - CH_3 + Cl_2 \longrightarrow$
- $CH_3 - CH(Br) - CH_3 + OH^- \longrightarrow$

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2018	CONVOCATORIA: JUNIO 2018
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

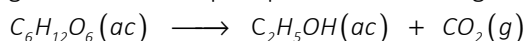
Considere las especies químicas: Br_2CO , HSiCl_3 , CO_2 , NO_2^- y responda a las cuestiones siguientes:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores. **(0,8 puntos)**
- Explique, razonadamente, la geometría de cada una de estas especies químicas. **(0,8 puntos)**
- Discuta, razonadamente, si las moléculas Br_2CO , HSiCl_3 y CO_2 son polares o apolares. **(0,4 puntos)**

Datos.- Números atómicos: H = 1; C = 6; N = 7; O = 8; Si = 14; Cl = 17; Br = 35.

PROBLEMA 2

En el proceso de elaboración del vino, la glucosa fermenta para producir etanol según la siguiente reacción (no ajustada):



- Si, en un proceso de fabricación, partimos de 71 g de glucosa y se obtuvo el equivalente a 30,4 mL de etanol, ¿cuál fue el rendimiento de esta reacción? **(1,2 puntos)**
- ¿Cuál será el volumen de CO_2 obtenido en el apartado a), medido a 20°C y 1,3 atm? **(0,8 puntos)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); C (12); O (16); densidad del etanol a 20°C : $0,789 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

CUESTIÓN 3

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

- Si la constante de acidez, K_a , de cierto ácido tiene un valor de $1\cdot 10^{-6}$, podemos afirmar que se trata de un ácido fuerte.
- Una disolución acuosa de NH_4Cl tiene carácter ácido.
- En el equilibrio $\text{HSO}_4^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}(\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$, la especie HSO_4^- actúa como una base.
- Si a una disolución de NH_3 se le añade NH_4Cl , aumenta el pH de la disolución.

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

PROBLEMA 4

A 400°C , el óxido de mercurio (II) se disocia parcialmente de acuerdo con el equilibrio siguiente:



Si se introduce una muestra de 10 g de HgO en un recipiente cerrado de 2 L, en el que previamente se ha hecho el vacío, y se calienta hasta alcanzar los 400°C , calcule: **(1 punto cada apartado)**

- La presión total en el interior del recipiente cuando se alcance el equilibrio.
- El valor de la constante K_c a esta temperatura y los gramos de HgO que se habrán quedado sin disociar.

Datos.- Masas atómicas relativas: O (16); Hg (200,6). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

CUESTIÓN 5

Considere la reacción siguiente $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$, cuya ley de velocidad es $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2$. Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

- La velocidad de desaparición del CO es igual que la del NO_2 .
- La constante de velocidad no depende de la temperatura porque la reacción se produce en fase gaseosa.
- El orden total de la reacción es cuatro.
- Las unidades de la constante de velocidad serán $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

CUESTIÓN 1

Dados los elementos A (Z = 5), B (Z = 9), C (Z = 11) y D (Z = 19), conteste razonadamente las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Indique el grupo y período al que pertenece cada uno de los elementos.
- Ordene los elementos propuestos por orden creciente de electronegatividad.
- Ordene los elementos propuestos por orden creciente de su primera energía de ionización.
- Escriba los valores posibles que pueden tomar los cuatro números cuánticos del electrón más externo del elemento D.

PROBLEMA 2

Una forma sencilla de obtener dicloro, Cl₂(g), en el laboratorio es hacer reaccionar, en medio ácido, permanganato de potasio, KMnO₄, con cloruro de potasio, KCl, de acuerdo con la siguiente reacción (no ajustada):

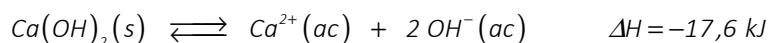


- Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la reacción global ajustada tanto en su forma iónica como molecular. **(1 punto)**
- Calcule el volumen de Cl₂(g) producido, medido a 20 °C y 723 mmHg, al mezclar 50 mL de una disolución 0,250 M de KMnO₄ y 200 mL de otra disolución de KCl 0,20 M en medio ácido. **(1 punto)**

Datos: R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹. 1 atm = 760 mmHg

CUESTIÓN 3

La solubilidad del hidróxido de calcio, Ca(OH)₂(s), es fuertemente dependiente del pH de la disolución. El equilibrio de solubilidad correspondiente puede expresarse de la siguiente forma:



Discuta razonadamente cómo afectará a la formación de hidróxido de calcio, Ca(OH)₂(s), cada una de las siguientes acciones realizadas sobre una disolución saturada del hidróxido. **(0,5 puntos cada apartado)**

- Añadir KOH(ac) a la disolución saturada.
- Aumentar la temperatura de la disolución saturada.
- Añadir HCl(ac) a la disolución saturada.
- Añadir más Ca(OH)₂(s) a la disolución saturada de hidróxido de calcio.

PROBLEMA 4

El ácido láctico, HA, es un compuesto orgánico de masa molecular 90,1 g·mol⁻¹, que desempeña importantes funciones en diversos procesos biológicos. En el laboratorio se han preparado 100 mL de una disolución acuosa conteniendo 0,61 g de ácido láctico (disolución A). Sabiendo que el pH de la disolución A es el mismo que el de otra disolución B que se ha preparado añadiendo 20 mL de una disolución de HCl de concentración 0,015 M a 80 mL de agua, calcule: **(1 punto cada apartado)**

- La constante de acidez, K_a, del ácido láctico.
- El pH de una disolución de ácido láctico de concentración 0,1 M.

CUESTIÓN 5

Complete las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos en ellas involucrados: **(0,4 puntos cada apartado)**

