

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2015	CONVOCATORIA: JUNIO 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

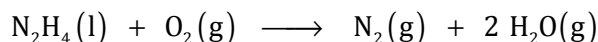
Considereu les molècules: BBr_3 , H_2S , HCN y CBr_4 , i responeu a les següents qüestions:

- Representeu l'estructura electrònica de Lewis de cada molècula. **(0,8 punts)**
- Indiqueu, raonadament, la geometria de cada una de les espècies. **(0,8 punts)**
- Expliqueu, en cada cas, si la molècula tindrà moment dipolar o no. **(0,4 punts)**

Dades.- Nombre atòmic, Z: H (1); B (5); C (6); N (7); S (16); Br (35).

PROBLEMA 2

Al gener del 2015 es va produir un greu accident a l'estavellar-se un caça F-16 contra altres aeronaus. Aquests avions de combat utilitzen hidrazina, N_2H_4 , com a combustible per a una turbina auxiliar d'emergència que reacciona amb diòxigen segons la reacció:



- Calculeu el volum total dels gasos produïts, mesurat a 650°C y 700 mmHg , quan es cremen completament 640 g d'hidracina. **(1 punt)**
- Calculeu l'energia alliberada en el procés de combustió dels 640 g d'hidracina. **(1 punt)**

Dades.- Masses atòmiques relatives: H (1); N (14); O (16). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$.
Entàlpies de formació estàndard, ΔH_f° ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$: $-241,8$; $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$: $95,4$.

QÜESTIÓ 3

Respondeu, justificant breument la resposta, a les qüestions següents: **(0,5 punts cada apartat)**

- Per a una reacció espontània amb ΔS positiu, el valor de ΔH , serà necessàriament negatiu?
- Què ha de complir-se perquè una reacció endotèrmica siga espontània?
- Quin efecte té sobre ΔH d'una reacció l'addició d'un catalitzador?
- Quin efecte té sobre l'espontaneïtat d'una reacció química amb valors de $\Delta H > 0$ y $\Delta S > 0$ un augment de la temperatura?

PROBLEMA 4

L'àcid fòrmic, HCOOH , és un àcid monopròtic feble, HA.

- Tenint en compte que quan es prepara una dissolució aquosa de HCOOH de concentració inicial $0,01 \text{ M}$ l'àcid es dissocia en un $12,5 \%$, calculeu la constant de dissociació àcida, K_a , de l'àcid fòrmic. **(1 punt)**
- Calculeu el pH d'una dissolució aquosa de concentració $0,025 \text{ M}$ d'aquest àcid. **(1 punt)**

QÜESTIÓ 5

- Formuleu els següents compostos químics **(0,2 punts cada subapartat)**:
 - sulfat de plata
 - nitrat de calci
 - òxid de plom (IV)
 - etil metil èter
 - tripropilamina
- Nomeneu els següents compostos químics **(0,2 punts cada subapartat)**:
 - HClO_4
 - $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 - K_2O
 - $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}=\text{CHCl}$
 - $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$

OPCIÓ B

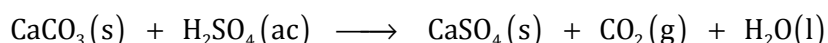
QÜESTIÓ 1

Considereu els elements amb nombre atòmic $A = 9$, $B = 10$, $C = 20$ i $D = 35$. Respondeu raonadament les següents qüestions: **(0,5 punts cada subapartat):**

- Justifiqueu si els elements A, B i C formen algun ió estable i indiqueu la càrrega d'aquests ions.
- Ordeneu per ordre creixent de la seua primera energia de ionització els elements A, B i D.
- Identifiqueu l'element els àtoms del qual tenen major radi atòmic.
- Proposeu un compost iònic format per la combinació de dos dels elements esmentats.

PROBLEMA 2

Una mostra de 15 g de calcita (mineral de CaCO_3), que conté un 98 % en pes de carbonat de calci pur (CaCO_3), es fa reaccionar amb àcid sulfúric (H_2SO_4) del 96 % en pes i densitat $1,84 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, formant-se sulfat de calci (CaSO_4) i desprenent-se diòxid de carboni (CO_2) i aigua (H_2O):



Calculeu:

- Quin volum d'àcid sulfúric serà necessari perquè reaccione totalment la mostra de calcita? **(1 punt)**
- Quants grams de sulfat de calci s'obtindran en aquesta reacció? **(1 punt)**

Dades.- Masses atòmiques relatives: H (1); C (12); O (16); S (32); Ca (40). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

QÜESTIÓ 3

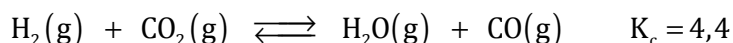
Es disposa en el laboratori de cinc dissolucions aquoses d'igual concentració, contenint cada una HCl, NaOH, NaCl, CH_3COOH y NH_3 . Justifiqueu si el pH resultant de cada una de les següents mesclades serà àcid, bàsic o neutre:

- 100 mL de la dissolució de HCl i 100 mL de la dissolució de NaOH. **(0,5 punts)**
- 100 mL de la dissolució de CH_3COOH i 100 mL de la dissolució de NaOH. **(0,5 punts)**
- 100 mL de la dissolució de NaCl i 100 mL de la dissolució de NaOH. **(0,5 punts)**
- 100 mL de la dissolució de HCl i 100 mL de la dissolució de NH_3 . **(0,5 punts)**

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

PROBLEMA 4

En un recipient d'1 L, mantingut a la temperatura de 2000 K, s'introdueixen 0,012 mols de CO_2 i una certa quantitat de H_2 , establint-se l'equilibri:



Si, després d'aconseguir-se l'equilibri en aquestes condicions, la pressió total dins del recipient és de 4,25 atm, calculeu:

- El nombre de mols de H_2 inicialment presents en el recipient. **(1 punt)**
- El nombre de mols de cada una d'espècies químiques que conté el recipient en l'equilibri. **(1 punt)**

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

QÜESTIÓ 5

Indiqueu, justificant breument la resposta, si és vertadera o falsa cada una de les afirmacions següents:

- Per a la reacció $A + 2B \rightarrow C$, tots els reactius desapareixen a la mateixa velocitat. **(0,5 punts)**
- Unes possibles unitats de la velocitat de reacció són $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. **(0,5 punts)**
- L'ordre de reacció respecte de cada reactiu coincideix amb el seu coeficient estequiomètric. **(0,5 punts)**
- En dividir per dos les concentracions de reactius, es divideix per dos el valor de la constant de velocitat. **(0,5 punts)**

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2015	CONVOCATORIA: JUNIO 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

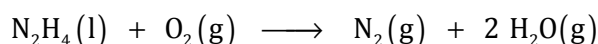
Considere las moléculas: BBr_3 , H_2S , HCN y CBr_4 , y responda a las siguientes cuestiones:

- Represente la estructura electrónica de Lewis de cada molécula. **(0,8 puntos)**
- Indique, razonadamente, la geometría de cada una de las especies. **(0,8 puntos)**
- Explique, en cada caso, si la molécula tendrá momento dipolar o no. **(0,4 puntos)**

Datos.- Número atómico, Z: H (1); B (5); C (6); N (7); S (16); Br (35).

PROBLEMA 2

En enero de 2015 se produjo un grave accidente al estrellarse un caza F-16 contra otras aeronaves. Estos aviones de combate utilizan hidrazina, N_2H_4 , como combustible para una turbina auxiliar de emergencia que reacciona con dióxígeno según la reacción:



- Calcule el volumen total de los gases producidos, medido a 650°C y 700 mmHg , cuando se queman completamente 640 g de hidracina. **(1 punto)**
- Calcule la energía liberada en el proceso de combustión de los 640 g de hidracina. **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); N (14); O (16). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$.

Entalpias de formación estándar, ΔH_f° ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$: $-241,8$; $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$: $95,4$.

CUESTION 3

Responda, justificando brevemente la respuesta, a las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Para una reacción espontánea con ΔS positivo, el valor de ΔH ¿será necesariamente negativo?
- ¿Qué debe cumplirse para que una reacción endotérmica sea espontánea?
- ¿Qué efecto tiene sobre ΔH de una reacción la adición de un catalizador?
- ¿Qué efecto tiene sobre la espontaneidad de una reacción química con valores de $\Delta H > 0$ y $\Delta S > 0$ un aumento de la temperatura?

PROBLEMA 4

El ácido fórmico, HCOOH , es un ácido monoprótico débil, HA.

- Teniendo en cuenta que cuando se prepara una disolución acuosa de HCOOH de concentración inicial $0,01 \text{ M}$ el ácido se disocia en un $12,5\%$, calcule la constante de disociación ácida, K_a , del ácido fórmico. **(1 punto)**
- Calcule el pH de una disolución acuosa de concentración $0,025 \text{ M}$ de este ácido. **(1 punto)**

CUESTION 5

i) Formule los siguientes compuestos químicos **(0,2 puntos cada subapartado):**

- a) sulfato de plata b) nitrato de calcio c) óxido de plomo (IV) d) etil metil éter e) tripropilamina

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

- a) HClO_4 b) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ c) K_2O d) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}=\text{CHCl}$ e) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$

OPCION B

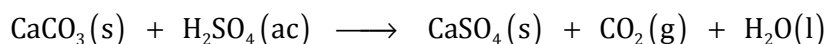
CUESTION 1

Considere los elementos con número atómico A = 9, B = 10, C = 20 y D = 35. Responda razonadamente las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Justifique si los elementos A, B y C forman algún ión estable e indique la carga de dichos iones.
- Ordene por orden creciente de su primera energía de ionización los elementos A, B y D.
- Identifique el elemento cuyos átomos tienen mayor radio atómico.
- Proponga un compuesto iónico formado por la combinación de dos de los elementos mencionados.

PROBLEMA 2

Una muestra de 15 g de calcita (mineral de CaCO_3), que contiene un 98 % en peso de carbonato de calcio puro (CaCO_3), se hace reaccionar con ácido sulfúrico (H_2SO_4) del 96 % en peso y densidad $1,84 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, formándose sulfato de calcio (CaSO_4) y desprendiéndose dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O):



Calcule: **(1 punto cada apartado)**

- ¿Qué volumen de ácido sulfúrico será necesario para que reaccione totalmente la muestra de calcita?
- ¿Cuántos gramos de sulfato de calcio se obtendrán en esta reacción?

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); C (12); O (16); S (32); Ca (40). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

CUESTION 3

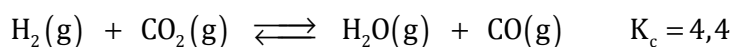
Se dispone en el laboratorio de cinco disoluciones acuosas de idéntica concentración, conteniendo cada una HCl, NaOH, NaCl, CH_3COOH y NH_3 . Justifique si el pH resultante de cada una de las siguientes mezclas será ácido, básico o neutro:

- 100 mL de la disolución de HCl y 100 mL de la disolución de NaOH. **(0,5 puntos)**
- 100 mL de la disolución de CH_3COOH y 100 mL de la disolución de NaOH. **(0,5 puntos)**
- 100 mL de la disolución de NaCl y 100 mL de la disolución de NaOH. **(0,5 puntos)**
- 100 mL de la disolución de HCl y 100 mL de la disolución de NH_3 . **(0,5 puntos)**

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

PROBLEMA 4

En un recipiente de 1 L, mantenido a la temperatura de 2000 K, se introducen 0,012 moles de CO_2 y una cierta cantidad de H_2 , estableciéndose el equilibrio:



Si, tras alcanzarse el equilibrio en estas condiciones, la presión total dentro del recipiente es de 4,25 atm, calcule:

- El número de moles de H_2 inicialmente presentes en el recipiente. **(1 punto)**
- El número de moles de cada una de especies químicas que contiene el recipiente en el equilibrio. **(1 punto)**

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

CUESTION 5

Indique, justificando brevemente la respuesta, si es verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

- Para la reacción $A + 2B \rightarrow C$, todos los reactivos desaparecen a la misma velocidad. **(0,5 puntos)**
- Unas posibles unidades de la velocidad de reacción son $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. **(0,5 puntos)**
- El orden de reacción respecto de cada reactivo coincide con su coeficiente estequiométrico. **(0,5 puntos)**
- Al dividir por dos las concentraciones de reactivos, se divide por dos el valor de la constante de velocidad. **(0,5 puntos)**