

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2019	CONVOCATORIA: JULIO 2019
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: H_2CO , CN_2^{2-} , H_2S , PCl_3 i responeu les qüestions següents:

- Representeu l'estructura de Lewis de cadascuna de les espècies químiques anteriors. **(0,8 punts)**
- Deduïu, raonadament, la geometria de cadascuna d'aquestes espècies químiques. **(0,8 punts)**
- Expliqueu, justificadament, si les molècules H_2CO i PCl_3 són polars o apolars. **(0,4 punts)**

Dades.- Nombres atòmics: H (1); C (6); N (7); O (8); P (15); S (16); Cl (17).

PROBLEMA 2

El nitrur de silici (Si_3N_4) es pot preparar mitjançant la reducció de sílice, SiO_2 , amb carboni (en presència de N_2) a una temperatura de 1500°C , d'acord amb la reacció següent (**no ajustada**):



Si s'utilitzen 150 g de SiO_2 pur i 50 g de carbó la riquesa en carboni del qual és del 80 % en presència d'un excés de $\text{N}_2(\text{g})$:

- Calculeu la quantitat de Si_3N_4 (en grams) que s'obtidria mitjançant la reacció anterior ajustada. **(1,2 punts)**
- Determineu les quantitats de SiO_2 i carbó (en grams) que quedaran després de completar-se la reacció. **(0,8 punts)**

Dades.- Masses atòmiques relatives: C (12,0); N (14,0); O (16,0); Si (28,1).

QÜESTIÓ 3

Tenint en compte els potencials estàndard de reducció que es donen com a dada al final de l'enunciat, responeu raonadament si cadascun dels enunciats següents és *vertader* o *fals*: **(0,5 punts cada apartat)**

- Una barra de zinc és estable en una dissolució aquosa 1 M de Cu^{2+} .
- En submergir una barra de ferro en una dissolució aquosa 1 M de Cr^{3+} es recobreix amb crom metàl·lic.
- L'alumini metàl·lic no reacciona en una dissolució aquosa 1 M de HCl.
- Una dissolució aquosa 1 M de Cu^{2+} es pot guardar en un recipient d'alumini.

Dades.- Potencials estàndard de reducció, E° (en V): $\text{H}^+(\text{aq}) / \text{H}_2(\text{g})$: 0; $\text{Al}^{3+}(\text{aq}) / \text{Al}(\text{s})$: -1,68; $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})$: -0,76; $\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) / \text{Cr}(\text{s})$: -0,74; $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(\text{s})$: -0,44; $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})$: +0,34.

PROBLEMA 4

L'àcid cloroacètic, ClCH_2COOH (monopròtic, HA), és un irritant de la pell que s'utilitza en tractaments dermatològics per a eliminar la capa externa de la pell morta. El valor de la seua constant d'acidesa, K_a , és $1,35 \cdot 10^{-3}$.

- Calculeu el pH d'una dissolució d'àcid cloroacètic de concentració 0,1 M. **(1 punt)**
- Segons la normativa europea, el pH per a aquest tipus de tractament cutani no pot ser menor d'1,5. Calculeu els grams de ClCH_2COOH que han de contindre 100 mL d'una dissolució aquosa d'aquest àcid perquè el seu pH siga 1,5. **(1 punt)**

Dades.- Masses atòmiques relatives: H (1,0); C (12,0); O (16,0); Cl (35,5).

QÜESTIÓ 5

Formuleu o esmenteu, segons corresponga, els compostos següents. **(0,2 punts cadascun)**

- | | | | | |
|--|--|--------------------|------------------------|--------------------------------|
| a) Etil fenil èter | b) 1,3-diclorobenzé | c) acetat d'etil | d) dicromat de potassi | e) fosfat de calci |
| f) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ | g) $\text{HN}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ | h) KMnO_4 | i) PbO_2 | j) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ |

OPCIÓ B

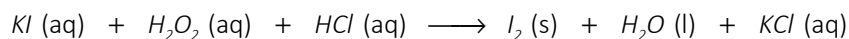
QÜESTIÓ 1

Indiqueu, raonadament, si són vertaderes o falses cadascuna de les afirmacions següents. **(0,5 punts cada apartat)**

- Els isòtops ^{12}C i ^{14}C , es diferencien en el nombre d'electrons que posseeixen.
- La configuració electrònica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ correspon a un element alcalinoterri.
- El conjunt de nombres quàntics (3, 1, 0, $-\frac{1}{2}$) correspon a un electró de l'àtom de Na en el seu estat fonamental.
- Considerant el coure, Cu, i els seus ions Cu^+ i Cu^{2+} , l'espècie amb major radi és el Cu^{2+} .

PROBLEMA 2

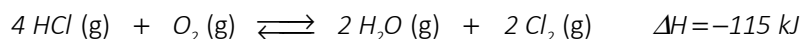
En el laboratori es pot obtenir fàcilment iode, I_2 (s), fent reaccionar iodur de potassi, KI (aq), amb aigua oxigenada, H_2O_2 (aq), en presència d'un excés d'àcid clorhídric, HCl (ac), d'acord amb la reacció **(no ajustada)**:



- 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 es mesclen 150 mL d'una dissolució 0,2 M de KI (en medi àcid) amb 125 mL d'una altra dissolució àcida que conté H_2O_2 (aq) en concentració 0,15 M, calculeu la quantitat (en grams) de iode obtinguda. **(1 punt)**
Dades.- Massa atòmica relativa: I (126,9).

QÜESTIÓ 3

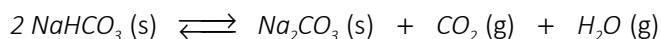
Raoneu l'efecte que tindrà sobre la quantitat de Cl_2 (g) formada, cadascuna de les accions següents realitzades sobre una mescla dels quatre components en equilibri. **(0,5 punts cada apartat)**



- Augmentar la temperatura de la mescla a pressió constant.
- Reduir el volum del recipient a temperatura constant.
- Afegir O_2 (g) a temperatura i volum constants.
- Eliminar part de l' H_2O (g) format a temperatura i volum constants.

PROBLEMA 4

L'hidrogen carbonat de sodi, NaHCO_3 (s), es fa servir en alguns extintors químics secs ja que els gasos produïts en la seua descomposició extingeixen el foc. L'equilibri de descomposició del NaHCO_3 (s) es pot expressar com:



Per a estudiar aquest equilibri en el laboratori, 200 g de NaHCO_3 (s) es van depositar en un recipient tancat de 25 L de volum, on prèviament s'ha fet el buit, que es va calfar fins a assolir la temperatura 110°C . La pressió en l'interior del recipient, una vegada assolit l'equilibri, va ser de 1,646 atmosferes. Calculeu: **(1 punt cada apartat)**

- La quantitat (en g) de NaHCO_3 (s) que queda en l'extintor després d'assolir-se l'equilibri a 110°C .
- El valor de les constants d'equilibri K_p i K_c a aquesta temperatura.

Dades.- Masses atòmiques relatives: H (1); C (12); O (16); Na (23). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

QÜESTIÓ 5

Completeu les reaccions següents i esmenteu els compostos orgànics que hi intervenen (reactius i productes): **(0,4 punts cadascuna)**

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{catalitzador}}$
- $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{HCl} \xrightarrow{\hspace{2cm}}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{catalitzador}}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{ calor}}$
- $\text{CH}_3\text{-COOH} \xrightarrow{\text{reductor}}$

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2019	CONVOCATORIA: JULIO 2019
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: H_2CO , CN_2^{2-} , H_2S , PCl_3 y responda a las cuestiones siguientes:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores. **(0,8 puntos)**
 - Deduzca, razonadamente, la geometría de cada una de estas especies químicas. **(0,8 puntos)**
 - Explique, justificadamente, si las moléculas H_2CO y PCl_3 son polares o apolares. **(0,4 puntos)**
- Datos.- Números atómicos: H (1); C (6); N (7); O (8); P (15); S (16); Cl (17).

PROBLEMA 2

El nitruro de silicio (Si_3N_4) se puede preparar mediante la reducción de sílice, SiO_2 , con carbono (en presencia de N_2) a una temperatura de $1500\text{ }^\circ\text{C}$, de acuerdo a la reacción siguiente (**no ajustada**):



Si se utilizan 150 g de SiO_2 puro y 50 g de carbón cuya riqueza en carbono es del 80 % en presencia de un exceso de $\text{N}_2(\text{g})$:

- Calcule la cantidad de Si_3N_4 (en gramos) que se obtendría mediante la reacción anterior ajustada. **(1,2 puntos)**
 - Determine las cantidades de SiO_2 y carbón (en gramos) que quedarán tras completarse la reacción. **(0,8 puntos)**
- Datos.- Masas atómicas relativas: C (12,0); N (14,0); O (16,0); Si (28,1).

CUESTIÓN 3

Teniendo en cuenta los potenciales estándar de reducción que se dan como dato al final del enunciado, responda razonadamente si cada uno de los siguientes enunciados es *verdadero* o *falso*: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Una barra de zinc es estable en una disolución acuosa 1 M de Cu^{2+} .
 - Al sumergir una barra de hierro en una disolución acuosa 1 M de Cr^{3+} se recubre con cromo metálico.
 - El aluminio metálico no reacciona en una disolución acuosa 1 M de HCl.
 - Una disolución acuosa 1 M de Cu^{2+} se puede guardar en un recipiente de aluminio.
- Datos.- Potenciales estándar de reducción, E° (en V): $\text{H}^+(\text{ac}) / \text{H}_2(\text{g})$: 0; $\text{Al}^{3+}(\text{ac}) / \text{Al}(\text{s})$: -1,68; $\text{Zn}^{2+}(\text{ac}) / \text{Zn}(\text{s})$: -0,76; $\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) / \text{Cr}(\text{s})$: -0,74; $\text{Fe}^{2+}(\text{ac}) / \text{Fe}(\text{s})$: -0,44; $\text{Cu}^{2+}(\text{ac}) / \text{Cu}(\text{s})$: +0,34.

PROBLEMA 4

El ácido cloroacético, ClCH_2COOH (monoprótico, HA), es un irritante de la piel que se utiliza en tratamientos dermatológicos para eliminar la capa externa de la piel muerta. El valor de su constante de acidez, K_a , es $1,35 \cdot 10^{-3}$.

- Calcule el pH de una disolución de ácido cloroacético de concentración 0,1 M. **(1 punto)**
 - Según la normativa europea, el pH para este tipo de tratamiento cutáneo no puede ser menor de 1,5. Calcule los gramos de ClCH_2COOH que deben contener 100 mL de una disolución acuosa de este ácido para que su pH sea 1,5. **(1 punto)**
- Datos.- Masas atómicas relativas: H (1,0); C (12,0); O (16,0); Cl (35,5).

CUESTIÓN 5

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

- | | | | | |
|--|--|---------------------|-------------------------|--------------------------------|
| a) Etil fenil éter | b) 1,3-diclorobenceno | c) acetato de etilo | d) dicromato de potasio | e) fosfato de calcio |
| f) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ | g) $\text{HN}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ | h) KMnO_4 | i) PbO_2 | j) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ |

OPCIÓN B

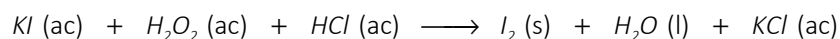
CUESTIÓN 1

Indique, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones. **(0,5 puntos cada apartado)**

- Los isótopos 12 y 14 del carbono, $^{12}_6\text{C}$ y $^{14}_6\text{C}$, se diferencian en el número de electrones que poseen.
- La configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ corresponde a un elemento alcalinotérreo.
- El conjunto de números cuánticos (3, 1, 0, $-\frac{1}{2}$) corresponde a un electrón del átomo de Na en su estado fundamental.
- Considerando el cobre, Cu, y sus iones Cu^+ y Cu^{2+} , la especie con mayor radio es el Cu^{2+} .

PROBLEMA 2

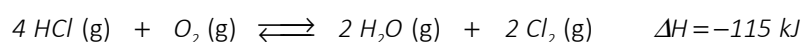
En el laboratorio se puede obtener fácilmente yodo, I_2 (s), haciendo reaccionar yoduro de potasio, KI (ac), con agua oxigenada, H_2O_2 (ac), en presencia de un exceso de ácido clorhídrico, HCl (ac), de acuerdo con la reacción (**no ajustada**):



- 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 se mezclan 150 mL de una disolución 0,2 M de KI (en medio ácido) con 125 mL de otra disolución ácida conteniendo H_2O_2 (ac) en concentración 0,15 M, calcule la cantidad (en gramos) de yodo obtenida. **(1 punto)**
Datos.- Masa atómica relativa: I (126,9).

CUESTIÓN 3

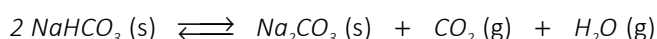
Razone el efecto que tendrá sobre la cantidad de Cl_2 (g) formada, cada una de las siguientes acciones realizadas sobre una mezcla de los cuatro componentes en equilibrio. **(0,5 puntos cada apartado)**



- Aumentar la temperatura de la mezcla a presión constante.
- Reducir el volumen del recipiente a temperatura constante.
- Añadir O_2 (g) a temperatura y volumen constantes.
- Eliminar parte del H_2O (g) formado a temperatura y volumen constantes.

PROBLEMA 4

El hidrógeno carbonato de sodio, NaHCO_3 (s), se utiliza en algunos extintores químicos secos ya que los gases producidos en su descomposición extinguen el fuego. El equilibrio de descomposición del NaHCO_3 (s) puede expresarse como:



Para estudiar este equilibrio en el laboratorio, 200 g de NaHCO_3 (s) se depositaron en un recipiente cerrado de 25 L de volumen, en el que previamente se ha hecho el vacío, que se calentó hasta alcanzar la temperatura 110°C . La presión en el interior del recipiente, una vez alcanzado el equilibrio, fue de 1,646 atmósferas. Calcule: **(1 punto cada apartado)**

- La cantidad (en g) de NaHCO_3 (s) que queda en el extintor tras alcanzarse el equilibrio a 110°C .
- El valor de las constantes de equilibrio K_p y K_c a esta temperatura.

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); C (12); O (16); Na (23). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

CUESTIÓN 5

Complete las siguientes reacciones, nombrando los compuestos orgánicos que intervienen en ellas (reactivos y productos): **(0,4 puntos cada una)**

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{catalizador}}$
- $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{HCl} \xrightarrow{\hspace{2cm}}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{catalizador}}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{ calor}}$
- $\text{CH}_3\text{-COOH} \xrightarrow{\text{reductor}}$