

CONVOCATÒRIA: JUNY 2017	CONVOCATORIA: JUNIO 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 siguin gràfiques o programables i que no puguin realitzar càlcul simbòlic ni emmagatzemar text o fórmules en memòria.

OPCIÓ A

QÜESTIÓ 1

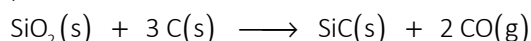
Considereu les espècies químiques: BF_3 , BF_4^- , F_2O i F_2CO i responeu a les qüestions següents: **(0.5 punts cada apartat)**

- Representeu les estructures de Lewis de cada de les espècies químiques anteriors.
- Expliqueu raonadament la geometria de cadascuna d'aquestes espècies químiques.
- Considerant les molècules BF_3 i F_2O , expliqueu en quin cas l'enllaç del fluor amb l'àtom central és més polar.
- Expliqueu raonadament la polaritat de les molècules BF_3 , F_2O i F_2CO .

Dades.- Nombres atòmics: B =5; C = 6; O = 8; F = 9.

PROBLEMA 2

El carbur de silici, SiC, és un material emprat en diverses aplicacions industrials com, per exemple, per a la construcció de components que estaran exposats a temperatures extremes. El SiC se sintetitza d'acord amb la reacció:



- Quina quantitat de SiC (en g) s'obindrà a partir de 4,5 g de SiO_2 la puresa del qual és del 97%? **(1 punt)**
- Quants g de SiC s'obtindrien posant en contacte 10 g de SiO_2 pur amb 15 g de carboni i quina massa sobraria de cadascun dels reactius? **(1 punt)**

Dades.- Masses atòmiques relatives: C = 12; O = 16; Si = 28.

QÜESTIÓ 3

Tenint en compte els potencials estàndard de reducció que es donen al final de l'enunciat, responeu raonadament:

- Quina és l'espècie oxidant més forta? I quina és l'espècie reductora més forta? **(0,8 punts)**
- Quines espècies podrien ser reduïdes pel Pb(s)? Per a cada cas, escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com l'equació química global ajustada. **(1,2 punts)**

Dades.- Potencials estàndard de reducció: $E^\circ(\text{S}/\text{S}^{2-}) = -0,48 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$; $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = +0,535 \text{ V}$;
 $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,126 \text{ V}$; $E^\circ(\text{V}^{2+}/\text{V}) = -1,18 \text{ V}$

PROBLEMA 4

En un laboratori hi ha dos matrassos: un que conté 20 mL d'una dissolució d'àcid nítric, HNO_3 , 0,02 M i un altre que conté 20 mL d'àcid fòrmic, HCOOH , de concentració inicial 0,05 M.

- Calculeu el pH de cadascuna d'aquestes dues dissolucions. **(1 punt)**
- Quin volum d'aigua caldria afegir perquè el pH de les dues dissolucions fóra el mateix? **(1 punt)**

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

QÜESTIÓ 5

Completeu les següents reaccions, formuleu els reactius, anomenau els compostos orgànics que s'obtenen i indiqueu el tipus de reacció de què es tracta en cada cas. **(0,4 punts cada una)**

- propè + H_2 $\xrightarrow{\text{catalitzador}}$
- 2-propanol + H_2SO_4 $\xrightarrow{\text{calor}}$
- etanol + àcid acètic $\xrightarrow{\text{H}^+}$
- benzè + Br_2 $\xrightarrow{\text{catalitzador}}$
- propà + O_2 $\xrightarrow{\text{calor}}$

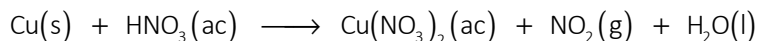
OPCIÓ B

QÜESTIÓ 1

- a) Escriviu la configuració electrònica de cadascuna de les següents espècies en estat fonamental: S^{2-} , Cl, Ca^{2+} i Fe. **(1,2 punts)**
- b) Expliqueu, justificant la resposta, si són certes o falses les afirmacions següents:
- b.1) La primera energia d'ionització de l'àtom de sofre és major que la de l'àtom de clor. **(0,4 punts)**
- b.2) El radi atòmic del clor és major que el radi atòmic del calci. **(0,4 punts)**
- Dades.- Nombres atòmics: S = 16, Cl = 17; Ca = 20; Fe = 26.

PROBLEMA 2

El coure es dissol en àcid nítric concentrat formant-se nitrat de coure (II), diòxid de nitrogen i aigua d'acord amb la següent reacció **no ajustada**:



- a) Escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció, així com l'equació química global ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. **(0,8 punts)**
- b) Calculeu la quantitat de coure, en grams, que reaccionarà amb 50 mL d'àcid nítric concentrat de densitat $1,41 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ i riquesa 69 % (en pes). **(1,2 punts)**
- Dades.- Masses atòmiques relatives: H = 1; N = 14; O = 16; Cu = 63,5.

QÜESTIÓ 3

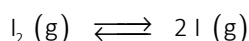
Considereu el següent equilibri: $H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$ $\Delta H^\circ = +41 \text{ kJ}$

Indiqueu raonadament com afectarà cadascun dels següents canvis a la concentració d' $H_2(g)$ present en la mescla en equilibri **(0,5 punts cada apartat)**

- a) Addició de CO_2 .
- b) Augment de la temperatura a pressió constant.
- c) Disminució del volum a temperatura constant.
- d) Duplicar les concentracions de CO_2 i H_2O inicialment presents en l'equilibri mantenint la pressió constant.

PROBLEMA 4

A 1200°C $I_2(g)$, es dissocia parcialment segons el següent equilibri



En un recipient tancat de 10 L de capacitat, en el qual prèviament s'ha fet el buit, s'introdueix 1 mol de iode. Una vegada aconseguit l'equilibri a 1200°C , el 15% de les molècules de iode s'han dissociat en àtoms de iode. Calculeu:

- a) El valor de K_c i el valor de K_p . **(1 punt)**
- b) La pressió parcial de cadascun dels gasos presents en l'equilibri a 1200°C . **(1 punt)**
- Dades.- $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

QÜESTIÓ 5

Considereu la reacció: $A + B \longrightarrow C$. S'ha observat que quan es duplica la concentració d'A la velocitat de la reacció es quadruplica. Per la seua banda, en disminuir la concentració de B a la meitat, la velocitat de la reacció roman inalterada.

Respondeu raonadament les següents qüestions: **(0,5 punts cada apartat)**

- a) Deduïu l'ordre de reacció respecte de cada reactiu i escriviu la llei de velocitat de la reacció.
- b) Quan les concentracions inicials d'A i B són 0,2 i 0,1 M respectivament, la velocitat inicial de la reacció aconsegueix el valor de $3,6 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$. Obteniu el valor de la constant de velocitat.
- c) Com variarà la velocitat de la reacció a mesura que avança el temps?
- d) Quin efecte tindrà sobre la velocitat de la reacció un augment de la temperatura a la qual es duu a terme?

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA:	JUNY 2017	CONVOCATORIA:	JUNIO 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

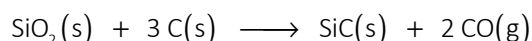
Considere las especies químicas: BF_3 , BF_4^- , F_2O y F_2CO y responda a las cuestiones siguientes: **(0.5 puntos cada apartado)**

- Represente las estructuras de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores.
- Explique razonadamente la geometría de cada una de estas especies químicas.
- Considerando las moléculas BF_3 y F_2O , explique en qué caso el enlace del flúor con el átomo central es más polar.
- Explique razonadamente la polaridad de las moléculas BF_3 , F_2O y F_2CO .

Datos.- Números atómicos: B = 5; C = 6; O = 8; F = 9.

PROBLEMA 2

El carburo de silicio, SiC, es un material empleado en diversas aplicaciones industriales como, por ejemplo, para la construcción de componentes que vayan a estar expuestos a temperaturas extremas. El SiC se sintetiza de acuerdo con la reacción:



- ¿Qué cantidad de SiC (en g) se obtendrá a partir de 4,5 g de SiO_2 cuya pureza es del 97%? **(1 punto)**
- ¿Cuántos g de SiC se obtendrían poniendo en contacto 10 g de SiO_2 puro con 15 g de carbono y qué masa sobraría de cada uno de los reactivos? **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: C = 12; O = 16; Si = 28.

CUESTIÓN 3

Teniendo en cuenta los potenciales estándar de reducción que se dan al final del enunciado, responda razonadamente:

- ¿Cuál es la especie oxidante más fuerte? Y ¿cuál es la especie reductora más fuerte? **(0,8 puntos)**
- ¿Qué especies podrían ser reducidas por el Pb(s)? Para cada caso, escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada. **(1,2 puntos)**

Datos.- Potenciales estándar de reducción: $E^\circ(\text{S}/\text{S}^{2-}) = -0,48 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$; $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = +0,535 \text{ V}$;
 $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,126 \text{ V}$; $E^\circ(\text{V}^{2+}/\text{V}) = -1,18 \text{ V}$

PROBLEMA 4

En un laboratorio se tienen dos matraces: uno que contiene 20 mL de una disolución de ácido nítrico, HNO_3 , 0,02 M y otro conteniendo 20 mL de ácido fórmico, HCOOH , de concentración inicial 0,05 M.

- Calcule el pH de cada una de estas dos disoluciones. **(1 punto)**
- ¿Qué volumen de agua habría que añadir para que el pH de las dos disoluciones fuera el mismo? **(1 punto)**

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

CUESTIÓN 5

Complete las siguientes reacciones, formule los reactivos, nombre los compuestos orgánicos que se obtienen e indique el tipo de reacción de que se trata en cada caso. **(0,4 puntos cada una)**

- propeno + H_2 $\xrightarrow{\text{catalizador}}$
- 2-propanol + H_2SO_4 $\xrightarrow{\text{calor}}$
- etanol + ácido acético $\xrightarrow{\text{H}^+}$
- benceno + Br_2 $\xrightarrow{\text{catalizador}}$
- propano + O_2 $\xrightarrow{\text{calor}}$

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1

a) Escriba la configuración electrónica de cada una de las siguientes especies en estado fundamental: S^{2-} , Cl, Ca^{2+} y Fe. **(1,2 puntos)**

b) Explique, justificando la respuesta, si son ciertas o falsas las afirmaciones siguientes:

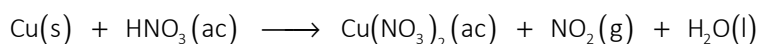
b.1) La primera energía de ionización del átomo de azufre es mayor que la del átomo de cloro. **(0,4 puntos)**

b.2) El radio atómico del cloro es mayor que el radio atómico del calcio. **(0,4 puntos)**

Datos.- Números atómicos: S = 16, Cl = 17; Ca = 20; Fe = 26.

PROBLEMA 2

El cobre se disuelve en ácido nítrico concentrado formándose nitrato de cobre (II), dióxido de nitrógeno y agua de acuerdo con la siguiente reacción **no ajustada**:



a) Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada tanto en su forma iónica como molecular. **(0,8 puntos)**

b) Calcule la cantidad de cobre, en gramos, que reaccionará con 50 mL de ácido nítrico concentrado de densidad $1,41 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ y riqueza 69 % (en peso). **(1,2 puntos)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H = 1; N = 14; O = 16; Cu = 63,5.

CUESTIÓN 3

Considere el siguiente equilibrio: $H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$ $\Delta H^\circ = +41 \text{ kJ}$

Indique razonadamente cómo afectará cada uno de los siguientes cambios a la concentración de $H_2(g)$ presente en la mezcla en equilibrio **(0,5 puntos cada apartado)**

a) Adición de CO_2 .

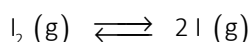
b) Aumento de la temperatura a presión constante.

c) Disminución del volumen a temperatura constante.

d) Duplicar las concentraciones de CO_2 y H_2O inicialmente presentes en el equilibrio manteniendo la temperatura constante.

PROBLEMA 4

A 1200°C el $I_2(g)$, se disocia parcialmente según el siguiente equilibrio:



En un recipiente cerrado de 10 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introduce 1 mol de yodo. Una vez alcanzado el equilibrio a 1200°C , el 15% de las moléculas de yodo se han disociado en átomos de yodo. Calcule:

a) El valor de K_c y el valor de K_p . **(1 punto)**

b) La presión parcial de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a 1200°C . **(1 punto)**

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

CUESTIÓN 5

Considere la reacción: $A + B \rightarrow C$. Se ha observado que cuando se duplica la concentración de A la velocidad de la reacción se cuadruplica. Por su parte, al disminuir la concentración de B a la mitad, la velocidad de la reacción permanece inalterada.

Responda razonadamente las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

a) Deduzca el orden de reacción respecto de cada reactivo y escriba la ley de velocidad de la reacción.

b) Cuando las concentraciones iniciales de A y B son 0,2 y 0,1 M respectivamente, la velocidad inicial de la reacción alcanza el valor de $3,6\cdot 10^{-3} \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$. Obtenga el valor de la constante de velocidad.

c) ¿Cómo variará la velocidad de la reacción a medida que avance el tiempo?

d) ¿Qué efecto tendrá sobre la velocidad de la reacción un aumento de la temperatura a la cual se lleva a cabo?