

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2016	CONVOCATORIA: JUNIO 2016
Assignatura: QUÍMICA	Asignatura: 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 apartat 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 siguen gràfiques o programables i que no puguen realitzar càlcul simbòlic ni emmagatzemar text o fórmules en memòria

OPCIÓ A

QÜESTIÓ 1

Tenint en compte les espècies següents: HCN, PCl<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cl<sub>2</sub>O.

- Representeu l'estructura de Lewis de cada una de les espècies químiques proposades. **(0,8 punts)**
- Predigueu la geometria de les molècules de cada una de les espècies. **(0,8 punts)**
- Indiqueu raonadament si les molècules PCl<sub>3</sub> y Cl<sub>2</sub>O són polars o apolars. **(0,4 punts)**

PROBLEMA 2

El gasohol és una mescla de gasolina (octà, C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>) i etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) que s'utilitza com a combustible per a reduir les emissions globals de CO<sub>2</sub>. Calculeu: **(1 punt cada apartat)**

- Les entalpies molars de combustió de l'octà i de l'etanol.
- La quantitat d'energia en forma de calor que s'alliberarà al cremar 1 L d'una mescla de gasohol que conté el 12,5 % (en pes) d'etanol (el 87,5 % restant és octà) si la densitat de la mescla és 0,757 g·cm<sup>-3</sup>.

Dades.- Masses atòmiques relatives: H: 1; C: 12; O: 16.

Entalpies molars de formació, ΔH° (kJ·mol<sup>-1</sup>): C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>(l): -249,9; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O(l): -277,7; CO<sub>2</sub>(g): -393,5; H<sub>2</sub>O(l): -285,8.

QÜESTIÓ 3

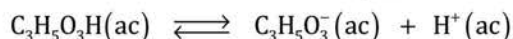
Tenint en compte els potencials estàndard de reducció, E°, donats al final de l'enunciat, respongueu raonadament:

- Què succeeix quan s'introdueix una làmina d'estany en quatre dissolucions àcides cada una d'elles que contenen un dels ions següents en concentració 1 M: Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup> i Cd<sup>2+</sup>? **(1 punt)**
- Si es construeix una pila galvànica formada pels parells Pb<sup>2+</sup>(ac)/Pb(s) i Ag<sup>+</sup>(ac)/Ag(s):
  - Quin serà el seu potencial estàndard, E°? **(0,5 punts)**
  - Escrigueu les semireaccions que ocorren en l'ànode i el càtode en la pila. **(0,5 punts)**

Dades.- E° (en V): Fe<sup>2+</sup>/Fe: -0,44; Cd<sup>2+</sup>/Cd: -0,40; Pb<sup>2+</sup>/Pb: -0,13; Sn<sup>2+</sup>/Sn: -0,14; Cu<sup>2+</sup>/Cu: +0,34; Ag<sup>+</sup>/Ag: +0,80.

PROBLEMA 4

L'àcid làctic (C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>O<sub>3</sub>H) és un àcid monopròtic, HA, que s'acumula en la sang i els músculs per realitzar activitat física. Una dissolució aquosa 0,0284 M d'aquest àcid està ionitzada en un 6,7%.



- Calculeu el valor de K<sub>a</sub> per a l'àcid làctic. **(1 punt)**
- Calculeu la quantitat (en grams) de HCl dissolt en 0,5 L de dissolució perquè el seu pH siga el mateix que el de la dissolució d'àcid làctic de l'apartat anterior. **(1 punt)**

Dades.- Masses atòmiques relatives: H: 1; Cl: 35,5.

QÜESTIÓ 5

Considerem la reacció  $2A + B \longrightarrow C$  que resulta ser d'ordre un respecte de cada un dels reactius. Respongueu raonadament les qüestions següents: **(0,5 punts cada apartat)**

- Si la constant de velocitat té un valor de 0,021 M<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup> i les concentracions inicials d'A i B són 0,1 i 0,2 M respectivament, quina és la velocitat inicial de la reacció?
- Calculeu les velocitats de desaparició d'A i B en aquestes condicions.
- Si, en un experiment diferent, la concentració d'A es duplica respecte de les condicions de l'apartat a), quina ha de ser la concentració de B perquè la velocitat inicial de la reacció siga la mateixa que en l'apartat a)?
- Com variarà la velocitat de la reacció a mesura que avançe el temps?

## OPCIÓ B

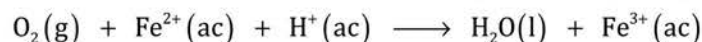
### QÜESTIÓ 1

Contesteu, raonadament, si les següents afirmacions són verdaderes o falses: **(0,5 punts cada apartat)**

- L'ió  $K^+$  presenta un grandària major que l'àtom de K.
- Els àtoms neutres  $^{12}C$  y  $^{14}C$  tenen el mateix nombre d'electrons.
- Un àtom la configuració electrònica del qual és  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  pertany al grup dels halògens (grup 17).
- Un conjunt possible de números quàntics per a un electró allotjat en un orbital 3d és (3, 2, 3,  $-1/2$ ).

### PROBLEMA 2

Els organismes aerobis tenen aquesta denominació perquè necessiten oxigen pel seu desenvolupament. La reacció principal de la cadena transportadora d'electrons on es necessita l'oxigen és la següent (no ajustada):

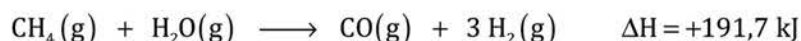


- Escrigueu les semireaccions d'oxidació i reducció i la reacció global ajustada. **(0,6 punts)**
- Indiqueu l'espècie que actua com a oxidant i la que ho fa com a reductora. **(0,4 punts)**
- Quin volum d'aire (que conté un 21 % d'oxigen en volum) serà necessari per a transportar 0,2 mols d'electrons si la pressió parcial de l' $O_2$  és de 90 mmHg i a la temperatura corporal de 37 °C? **(1 punt)**

Dades.-  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$ .

### QÜESTIÓ 3

Un dels mètodes més eficients dels utilitzats en l'actualitat per a obtenir dihidrògen,  $H_2(g)$ , és el reformat amb vapor d'aigua,  $H_2O(g)$ , del metà,  $CH_4(g)$ , component principal del gas natural:

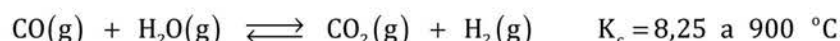


Discutiu raonadament si les següents afirmacions són verdaderes o falses: **(0,5 punts cada apartat)**

- La formació de  $CH_4$  i  $H_2O$  a partir de  $CO$  i  $H_2$  absorbeix energia en forma de calor.
- L'energia que contenen els enllaços covalents dels reactius ( $CH_4$  i  $H_2O$ ) és major que la corresponent als enllaços covalents dels productes ( $CO$  i  $H_2$ ).
- La formació de  $CO$  i  $H_2$  a partir de  $CH_4$  i  $H_2O$  implica un augment d'entropia del sistema.
- La reacció augmenta la seua espontaneïtat amb la temperatura.

### PROBLEMA 4

En un recipient de 25 litres de volum, en el que s'ha fet prèviament el buit, es depositen 10 mols de  $CO$  i 5 mols d' $H_2O$  a la temperatura de 900 °C, establint-se l'equilibri següent:



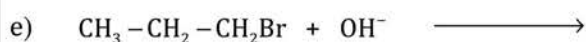
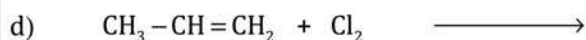
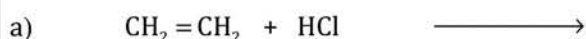
Calculeu, una vegada s'aconsegueix l'equilibri:

- Les concentracions de tots els compostos (en  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ). **(1 punt)**
- La pressió total de la mescla. **(1 punt)**

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

### QÜESTIÓ 5

Completeu les següents reaccions i nomeneu els compostos orgànics que hi intervenen. **(0,4 punts cada una)**



PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2016	CONVOCATORIA: JUNIO 2016
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 apartado 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

Teniendo en cuenta las siguientes especies: HCN, PCl<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cl<sub>2</sub>O.

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas propuestas. **(0,8 puntos)**
- Prediga la geometría de las moléculas de cada una de las especies. **(0,8 puntos)**
- Indique razonadamente si las moléculas PCl<sub>3</sub> y Cl<sub>2</sub>O son polares o apolares. **(0,4 puntos)**

PROBLEMA 2

El gasohol es una mezcla de gasolina (octano, C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>) y etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) que se utiliza como combustible para reducir las emisiones globales de CO<sub>2</sub>. Calcule: **(1 punto cada apartado)**

- Las entalpías molares de combustión del octano y del etanol.
- La cantidad de energía en forma de calor que se liberará al quemar 1 L de una mezcla de gasohol que contiene el 12,5 % (en peso) de etanol (siendo el 87,5 % restante octano) si la densidad de la mezcla es 0,757 g·cm<sup>-3</sup>.

Datos.- Masas atómicas relativas: H: 1; C: 12; O: 16.

Entalpías molares de formación, ΔH<sup>o</sup> (kJ·mol<sup>-1</sup>): C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>(l): -249,9; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O(l): -277,7; CO<sub>2</sub>(g): -393,5; H<sub>2</sub>O(l): -285,8.

CUESTION 3

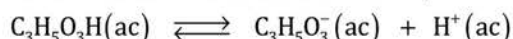
Teniendo en cuenta los potenciales estándar de reducción, E<sup>o</sup>, dados al final del enunciado, responda razonadamente:

- ¿Qué sucede cuando se introduce una lámina de estaño en cuatro disoluciones ácidas cada una de ellas conteniendo uno de los iones siguientes en concentración 1 M: Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup> y Cd<sup>2+</sup>? **(1 punto)**
- Si se construye una pila galvánica formada por los pares Pb<sup>2+</sup>(ac)/Pb(s) y Ag<sup>+</sup>(ac)/Ag(s):
  - ¿Cuál será su potencial estándar, E<sup>o</sup>? **(0,5 puntos)**
  - Escriba las semireacciones que ocurren en el ánodo y el cátodo en la pila. **(0,5 puntos)**

Datos.- E<sup>o</sup> (en V): Fe<sup>2+</sup>/Fe: -0,44; Cd<sup>2+</sup>/Cd: -0,40; Pb<sup>2+</sup>/Pb: -0,13; Sn<sup>2+</sup>/Sn: -0,14; Cu<sup>2+</sup>/Cu: +0,34; Ag<sup>+</sup>/Ag: +0,80.

PROBLEMA 4

El ácido láctico (C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>O<sub>3</sub>H) es un ácido monoprótico, HA, que se acumula en la sangre y los músculos al realizar actividad física. Una disolución acuosa 0,0284 M de este ácido está ionizada en un 6,7%.



- Calcule el valor de K<sub>a</sub> para el ácido láctico. **(1 punto)**
- Calcule la cantidad (en gramos) de HCl disuelto en 0,5 L de disolución para que su pH sea el mismo que el de la disolución de ácido láctico del apartado anterior. **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H: 1 ; Cl: 35,5.

CUESTION 5

Considere la reacción  $2A + B \longrightarrow C$  que resulta ser de orden uno respecto de cada uno de los reactivos. Responda razonadamente las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Si la constante de velocidad tiene un valor de 0,021 M<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup> y las concentraciones iniciales de A y B son 0,1 y 0,2 M respectivamente, ¿cuál es la velocidad inicial de la reacción?
- Calcule las velocidades de desaparición de A y B en estas condiciones.
- Si, en un experimento distinto, la concentración de A se duplica respecto de las condiciones del apartado a), ¿cuál debe ser la concentración de B para que la velocidad inicial de la reacción sea la misma que en dicho apartado?
- ¿Cómo variará la velocidad de la reacción a medida que avance el tiempo?

## OPCION B

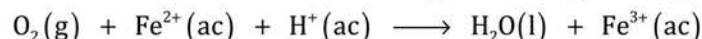
### CUESTION 1

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

- El ion  $K^+$  presenta un tamaño mayor que el átomo de K.
- Los átomos neutros  $^{12}_6C$  y  $^{14}_6C$  tienen el mismo número de electrones.
- Un átomo cuya configuración electrónica es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  pertenece al grupo de los halógenos (grupo 17).
- Un conjunto posible de números cuánticos para un electrón alojado en un orbital 3d es  $(3, 2, 3, -1/2)$ .

### PROBLEMA 2

Los organismos aerobios tienen esta denominación porque necesitan oxígeno para su desarrollo. La reacción principal de la cadena transportadora de electrones donde se necesita el oxígeno es la siguiente (no ajustada):

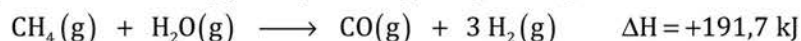


- Escriba las semireacciones de oxidación y reducción y la reacción global ajustada. **(0,6 puntos)**
- Indique la especie que actúa como oxidante y la que lo hace como reductora. **(0,4 puntos)**
- ¿Qué volumen de aire (que contiene un 21 % de oxígeno en volumen) será necesario para transportar 0,2 moles de electrones si la presión parcial del  $O_2$  es de 90 mmHg y a la temperatura corporal de 37 °C? **(1 punto)**

Datos.-  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$ .

### CUESTION 3

Uno de los métodos más eficientes de los utilizados en la actualidad para obtener dihidrógeno,  $H_2(g)$ , es el reformado con vapor de agua,  $H_2O(g)$ , del metano,  $CH_4(g)$ , componente principal del gas natural:

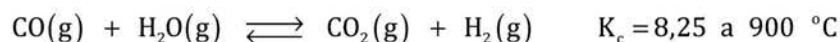


Discuta razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

- La formación de  $CH_4$  y  $H_2O$  a partir de  $CO$  y  $H_2$  absorbe energía en forma de calor.
- La energía que contienen los enlaces covalentes de los reactivos ( $CH_4$  y  $H_2O$ ) es mayor que la correspondiente a los enlaces covalentes de los productos ( $CO$  y  $H_2$ ).
- La formación de  $CO$  y  $H_2$  a partir de  $CH_4$  y  $H_2O$  implica un aumento de entropía del sistema.
- La reacción aumenta su espontaneidad con la temperatura.

### PROBLEMA 4

En un recipiente de 25 litros de volumen, en el que se ha hecho previamente el vacío, se depositan 10 moles de  $CO$  y 5 moles de  $H_2O$  a la temperatura de 900 °C, estableciéndose el siguiente equilibrio:



Calcule, una vez se alcance el equilibrio:

- Las concentraciones de todos los compuestos (en  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ). **(1 punto)**
- La presión total de la mezcla. **(1 punto)**

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

### CUESTION 5

Complete las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos que intervienen en ellas. **(0,4 puntos cada una)**

