

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2019	CONVOCATORIA: JUNIO 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

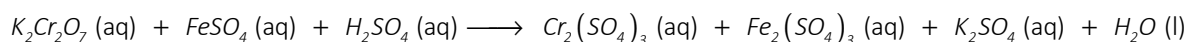
QÜESTIÓ 1

Considereu els elements amb nombre atòmic A = 6, B = 8, C = 16, D = 19 i E = 20. Responeu raonadament:

- Ordeneu els elements proposats per ordre creixent del seu radi atòmic. **(0,5 punts)**
- Ordeneu els elements proposats per ordre creixent de la seua primera energia de ionització. **(0,5 punts)**
- Predigueu l'element que tindrà la major electronegativitat. **(0,5 punts)**
- Expliqueu si els elements C i D poden formar un compost iònic i, en cas afirmatiu, escriviu la configuració electrònica de cadascun dels ions. **(0,5 punts)**

PROBLEMA 2

En medi àcid, el dicromat de potassi, $K_2Cr_2O_7$, reacciona amb el sulfat de ferro(II), $FeSO_4$, d'acord amb la següent 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)**
- Per a determinar la puresa d'una mostra de $FeSO_4$, 1,523 g d'aquesta es van dissoldre en una dissolució aquosa d'àcid sulfúric. La dissolució anterior es va fer reaccionar amb una altra que contenia $K_2Cr_2O_7$ 0,05 M necessitant-se 28,0 mL perquè la reacció es completara. Calculeu la puresa de la mostra de $FeSO_4$. **(1 punt)**
Dades.- Masses atòmiques relatives: O (16); S (32); Fe (55,85).

QÜESTIÓ 3

- S'introdueix una peça d'alumini en una dissolució aquosa de $CuSO_4$ 1 M. Discuti raonadament si es produirà alguna reacció i, en cas afirmatiu, escriviu la corresponent equació química ajustada. **(0,5 punts)**
- Es disposa d'una pila galvànica formada per un elèctrode de coure submergit en una dissolució aquosa 1 M de $CuSO_4$ i un altre elèctrode de zinc submergit en una dissolució 1 M de $ZnSO_4$. **(0,5 punts cada subapartat)**
 - Identifiqueu l'ànode i el càtode de la pila i escriviu les semireaccions que ocorren en ambdós elèctrodes.
 - Calculeu el potencial estàndard de la pila formada.
 - Justifiqueu si, després d'esgotar-se la pila, l'elèctrode de zinc pesarà més o menys que a l'inici de la reacció.Dades.- Potencials estàndard de reducció: E° (en V): $Cu^{2+}(aq)/Cu$: +0,34; $Zn^{2+}(aq)/Zn$: -0,76; $Al^{3+}(aq)/Al$: -1,66.

PROBLEMA 4

Una dissolució d'àcid acètic de concentració desconeguda té un pH de 3,11. Calculeu: **(1 punt cada apartat)**

- La concentració inicial d'àcid acètic que contenia la dissolució.
- El pH de la dissolució obtinguda en afegir aigua a 20 mL de la dissolució inicial fins a assolir un volum de 100 mL.
Dades.- $K_a(CH_3COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

QÜESTIÓ 5

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

- La velocitat per a qualsevol reacció s'expressa en $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$.
- Quan s'afeg un catalitzador a una reacció, aquesta es fa més exotèrmica.
- La velocitat de reacció depèn de la temperatura a què tinga lloc la reacció.
- Per a la reacció de segon ordre $A \longrightarrow B + C$, si la concentració inicial de A és 0,17 M i la velocitat inicial de la reacció assoleix el valor de $6,8 \cdot 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$, la constant de velocitat val $0,04 mol^{-1} \cdot L \cdot s^{-1}$.

OPCIÓ B

QÜESTIÓ 1

Considereu els elements A, B i C, els nombres atòmics dels quals són 6, 12 i 17, respectivament. **(0,5 punts cada apartat)**

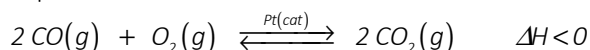
- Escriu la configuració electrònica de cadascun dels elements proposats.
- Trieu raonadament dos elements que formen un compost, els àtoms del qual estiguen units per enllaços covalents i, aplicant la regla de l'octet, proposeu-ne la fórmula molecular.
- Obteniu l'estructura de Lewis del compost anterior, deduiu-ne la geometria i discutiu-ne la polaritat.
- Deduiu raonadament la fórmula d'un compost format per dos dels elements proposats que tinga caràcter iònic i indiqueu la càrrega de cadascun dels ions presents en aquest.

PROBLEMA 2

- Es disposa en el laboratori d'una dissolució d'àcid nítric, HNO_3 , del 20 % de riquesa en pes, la densitat del qual és $1,115 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$. Calculeu el volum d'aquesta dissolució necessari per a preparar 250 mL d'una altra dissolució de HNO_3 , de concentració $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. **(1 punt)**
- Calculeu el pH de la dissolució formada en barrejar els 250 mL de la dissolució de HNO_3 de concentració $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ i 500 mL d'una altra dissolució de NaOH de concentració $0,35 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. **(1 punt)**
Dades.- Masses atòmiques relatives: H (1); N (14); O (16). $K_w = 1\cdot 10^{-14}$.

QÜESTIÓ 3

En els tubs d'escapament dels automòbils, s'utilitza un catalitzador de platí per a accelerar l'oxidació del monòxid de carboni, una substància tòxica, segons l'equació química:

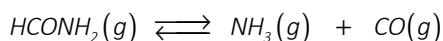


Consideri un reactor que conté una barreja en equilibri de $\text{CO}(g)$, $\text{O}_2(g)$ i $\text{CO}_2(g)$. Indiqueu, raonadament, si la quantitat de CO augmentarà, disminuirà o no es modificarà quan: **(0,5 punts cada apartat)**

- S'elimina el catalitzador de platí.
- S'augmenta la temperatura mantenint constant la pressió.
- S'augmenta la pressió disminuint el volum del reactor, a temperatura constant.
- S'afeg $\text{O}_2(g)$, mantenint constants el volum i la temperatura.

PROBLEMA 4

Sotmesa a altes temperatures, la formamida, HCONH_2 , es descompon en amoníac, NH_3 , i monòxid de carboni, CO , d'acord amb l'equilibri:



En un recipient de 10 L de volum (en què s'ha fet prèviament el buit) es dipositen 0,2 mols de formamida i es calfa fins a assolir la temperatura de 500 K. Una vegada s'estableix l'equilibri, la pressió en l'interior del reactor assoleix el valor de 1,56 atm. Calculeu: **(1 punt cada apartat)**

- El valor de les constants K_p i K_c .
- Quina hauria de ser la concentració inicial de formamida perquè el seu grau de dissociació fóra 0,5 a aquesta temperatura?
Dades.- $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

QÜESTIÓ 5

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

- Bromoetà + NH_3 \longrightarrow
- 2-metil-2-pentanol $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{ calor}}$
- Benzè + Cl_2 $\xrightarrow{\text{catalitzador}}$
- Pentanal $\xrightarrow{\text{MnO}_4^-}$
- Cloroetà + OH^- \longrightarrow

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2019	CONVOCATORIA: JUNIO 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

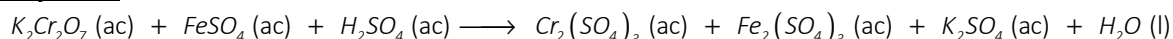
CUESTIÓN 1

Considere los elementos con número atómico A = 6, B = 8, C = 16, D = 19 y E = 20. Responda razonadamente:

- Ordene los elementos propuestos por orden creciente de su radio atómico. **(0,5 puntos)**
- Ordene los elementos propuestos por orden creciente de su primera energía de ionización. **(0,5 puntos)**
- Prediga el elemento que tendrá la mayor electronegatividad. **(0,5 puntos)**
- Explique si los elementos C y D pueden formar un compuesto iónico y, en caso afirmativo, escriba la configuración electrónica de cada uno de los iones. **(0,5 puntos)**

PROBLEMA 2

En medio ácido, el dicromato de potasio, $K_2Cr_2O_7$, reacciona con el sulfato de hierro(II), $FeSO_4$, de acuerdo con la siguiente 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)**
- Para determinar la pureza de una muestra de $FeSO_4$, 1,523 g de la misma se disolvieron en una disolución acuosa de ácido sulfúrico. La disolución anterior se hizo reaccionar con otra que contenía $K_2Cr_2O_7$ 0,05 M necesitándose 28,0 mL para que la reacción se completase. Calcule la pureza de la muestra de $FeSO_4$. **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: O (16); S (32); Fe (55,85).

CUESTIÓN 3

- Se introduce una pieza de aluminio en una disolución acuosa de $CuSO_4$ 1 M. Discuta razonadamente si se producirá alguna reacción y, en caso afirmativo, escriba la correspondiente ecuación química ajustada. **(0,5 puntos)**
- Se dispone de una pila galvánica formada por un electrodo de cobre sumergido en una disolución acuosa 1 M de $CuSO_4$ y otro electrodo de cinc sumergido en una disolución 1 M de $ZnSO_4$. **(0,5 puntos cada subapartado)**
 - Identifique el ánodo y el cátodo de la pila y escriba las semirreacciones que ocurren en ambos electrodos.
 - Calcule el potencial estándar de la pila formada.
 - Justifique si, tras agotarse la pila, el electrodo de cinc pesará más o menos que al inicio de la reacción.

Datos.- Potenciales estándar de reducción: E^0 (en V): $Cu^{2+}(ac)/Cu$: + 0,34; $Zn^{2+}(ac)/Zn$: -0,76; $Al^{3+}(ac)/Al$: -1,66.

PROBLEMA 4

Una disolución de ácido acético de concentración desconocida tiene un pH de 3,11. Calcule: **(1 punto cada apartado)**

- La concentración inicial de ácido acético que contenía la disolución.
- El pH de la disolución obtenida al añadir agua a 20 mL de la disolución inicial hasta alcanzar un volumen de 100 mL.

Datos.- $K_a(CH_3COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

CUESTIÓN 5

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

- La velocidad para cualquier reacción se expresa en $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$.
- Cuando se añade un catalizador a una reacción, ésta se hace más exotérmica.
- La velocidad de reacción depende de la temperatura a la que tenga lugar la reacción.
- Para la reacción de segundo orden $A \longrightarrow B + C$, si la concentración inicial de A es 0,17 M y la velocidad inicial de la reacción alcanza el valor de $6,8 \cdot 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$, la constante de velocidad vale $0,04 mol^{-1} \cdot L \cdot s^{-1}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1

Considere los elementos A, B y C cuyos números atómicos son 6, 12 y 17, respectivamente. **(0,5 puntos cada apartado)**

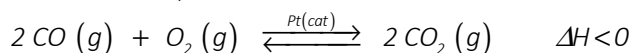
- Escriba la configuración electrónica de cada uno de los elementos propuestos.
- Elija razonadamente dos elementos que formen un compuesto cuyos átomos estén unidos por enlaces covalentes y, aplicando la regla del octeto, proponga su fórmula molecular.
- Obtenga la estructura de Lewis del compuesto anterior, deduzca su geometría y discuta su polaridad.
- Deduzca razonadamente la fórmula de un compuesto formado por dos de los elementos propuestos que tenga carácter iónico e indique la carga de cada uno de los iones presentes en el mismo.

PROBLEMA 2

- Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido nítrico, HNO_3 , del 20 % de riqueza (en peso) cuya densidad es $1,115 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$. Calcule el volumen de esta disolución necesario para preparar 250 mL de otra disolución de HNO_3 , de concentración $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. **(1 punto)**
- Calcule el pH de la disolución formada al mezclar los 250 mL de la disolución de HNO_3 de concentración $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ y 500 mL de otra disolución de NaOH de concentración $0,35 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. **(1 punto)**
Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); N (14); O (16). $K_w = 1\cdot 10^{-14}$.

CUESTIÓN 3

En los tubos de escape de los automóviles, se utiliza un catalizador de platino para acelerar la oxidación del monóxido de carbono, una sustancia tóxica, según la ecuación química:

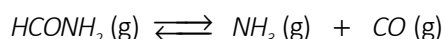


Considere un reactor que contiene una mezcla en equilibrio de $\text{CO} (\text{g})$, $\text{O}_2 (\text{g})$ y $\text{CO}_2 (\text{g})$. Indique, razonadamente, si la cantidad de CO aumentará, disminuirá o no se modificará cuando: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Se elimina el catalizador de platino.
- Se aumenta la temperatura manteniendo constante la presión.
- Se aumenta la presión, disminuyendo el volumen del reactor, a temperatura constante.
- Se añade $\text{O}_2 (\text{g})$, manteniendo constantes el volumen y la temperatura.

PROBLEMA 4

Sometida a altas temperaturas, la formamida, HCONH_2 , se descompone en amoníaco, NH_3 , y monóxido de carbono, CO , de acuerdo al equilibrio:



En un recipiente de 10 L de volumen (en el que se ha hecho previamente el vacío) se depositan 0,2 moles de formamida y se calienta hasta alcanzar la temperatura de 500 K. Una vez se establece el equilibrio, la presión en el interior del reactor alcanza el valor de 1,56 atm. Calcule: **(1 punto cada apartado)**

- El valor de las constantes K_p y K_c .
- ¿Cuál debería ser la concentración inicial de formamida para que su grado de disociación fuera 0,5 a esta temperatura?
Datos.- $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

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 apartado)**

