

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

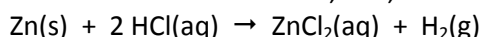
CONVOCATÒRIA: JULIOL 2021	CONVOCATORIA: JULIO 2021
Assignatura: QUÍMICA	Asignatura: QUÍMICA

BAREM DE L'EXAMEN: l'examen consta de dos blocs: bloc I de quatre problemes (se n'han de contestar únicament 2) i un bloc II de sis qüestions (se n'han de contestar únicament 3). Cada problema o qüestió té una puntuació màxima de 2 punts. Únicament es corregiran els dos primers problemes i les tres primeres qüestions contestades en l'examen escrit. Es permet l'ús de calculadores sempre que no siguin gràfiques o programables i que no puguin realitzar càlcul simbòlic ni emmagatzemar text o fórmules en memòria.

Bloc I: PROBLEMES (trieu-ne 2)

Problema 1. Càlculs estequiomètrics.

Per a determinar la riquesa en zinc d'una granalla comercial es prenen 50,0 grams de mostra i es tracten amb una dissolució aquosa de HCl d'una riquesa del 35 % en massa i densitat $1,18 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$. En el procés químic, descrit per l'equació següent, es consumeixen, fins a la total dissolució del zinc, 129,0 mL de la dissolució de HCl.



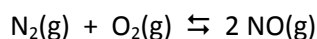
a) Calculeu la concentració (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) de la dissolució de HCl utilitzada. (1 punt)

b) Calculeu el percentatge, en massa, de zinc en la mostra. (1 punt)

Dades: Masses atòmiques relatives: H = 1,0; Cl = 35,5; Zn = 65,4.

Problema 2. Equilibri químic.

En un matràs de 10 L s'introdueix una mescla de 2 mol de dinitrogen, N_2 , i 1 mol de dioxigen, O_2 , i es calfen fins a 2300 K, i s'estableix l'equilibri:



Si en aquestes condicions ha reaccionat el 3 % del nitrogen inicial, calculeu:

a) Els valors de K_c i K_p . (1 punt)

b) Les pressions parcials de tots els gasos en l'equilibri, així com la pressió total en l'interior del matràs. (1 punt)

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

Problema 3. Equilibri àcid-base.

A 25 °C, la constant d'acidesa de l'àcid làctic, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$, que s'empra com a suavitzant en cosmètica, val $1,40\cdot 10^{-4}$; i la de l'àcid benzoic, $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$, utilitzat com a conservant en begudes refrescants, té un valor de $6,0\cdot 10^{-5}$.

a) Quin és el pH d'una dissolució 0,01 M d'àcid làctic? (1 punt)

b) Quina concentració d'àcid benzoic ha de tindre una dissolució perquè el seu pH siga el mateix que el de la dissolució de l'apartat (a)? (1 punt)

Nota: Considereu que tant l'àcid làctic com el benzoic són monopròtics, HA.

Problema 4. Reaccions redox. Càlculs estequiomètrics.

En una dissolució aquosa d'àcid sulfúric, el permanganat de potassi, KMnO_4 , reacciona amb el sulfat de ferro(II), FeSO_4 , d'acord amb l'equació química (no ajustada):



a) Escriviu la semireacció d'oxidació i la de reducció. Ajusteu la reacció química en forma molecular. (1 punt)

b) Es mesclen 100 mL d'una dissolució 0,1 M de KMnO_4 i 250 mL d'una dissolució 0,1 M de FeSO_4 en medi àcid sulfúric i s'obtenen 4,615 grams de sulfat de ferro(III). Determineu el rendiment de la reacció. (1 punt)

Dades: Masses atòmiques relatives: H = 1,0; O = 16,0; S = 32,1; K = 39,1; Mn = 54,9; Fe = 55,8.

Qüestió 1. Configuració electrònica. Propietats atòmiques i periòdiques.

Considerem dos àtoms, A i B, amb la següent distribució de partícules atòmiques: 12 electrons, 12 protons i 14 neutrons per a A; i 17 electrons, 17 protons i 20 neutrons per a B. **(0,5 punts cada apartat)**

- Calculeu el nombre atòmic i màssic de cada àtom i escriviu la seua configuració electrònica en estat fonamental.
- Raoneu en quin dels dos serà major la primera energia d'ionització.
- Compareu els radis dels ions més estables que formen els àtoms A i B. Justifiqueu la resposta.
- Quin tipus d'enllaç es produirà entre els dos àtoms? Raoneu quina fórmula té el compost resultant.

Qüestió 2. Estructura molecular.

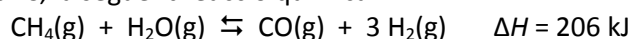
El metanol, CH₃OH, és una substància d'elevada toxicitat per als humans. Contesteu a les següents preguntes: **(0,5 punts cada apartat)**

- Indiqueu raonadament la hibridació que presenta l'àtom de carboni.
- Descriviu raonadament la geometria que adopta la molècula.
- Raoneu si la molècula és o no polar.
- En fase líquida, poden les molècules de metanol formar enllaços d'hidrogen? Raoneu la resposta.

Dades: Valors d'electronegativitat de Pauling: H = 2,20; C = 2,55; O = 3,44.

Qüestió 3. Desplaçament de l'equilibri químic.

En un reactor químic té lloc, a 800 °C, la següent reacció química:



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

- Inicialment, en el recipient s'han introduït 1 mol de CO i 1 mol de H₂, mantenint el volum i la temperatura constants. La pressió total del recipient, una vegada s'aconsegueix l'equilibri, serà major, igual o menor que la inicial?

Una vegada aconseguit l'equilibri:

- Si es vol que augmente la quantitat de H₂, s'haurà d'augmentar o de disminuir la temperatura?
- Si es vol que disminuïska la quantitat de CO, s'haurà de disminuir o d'augmentar el volum?
- Si injectem 1 mol de CO, mantenint constants el volum i la temperatura, la quantitat de CH₄ augmentarà i la quantitat de H₂O disminuirà. Vertader o fals?

Qüestió 4. Química àcid-base.

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

- El pH de la sang és de 7,4 i el d'un vi 3,4. Per tant, la concentració de protons en la sang és 10000 vegades menor que en el vi.
- El pH d'una dissolució aquosa de NaNO₃ és àcid.
- En l'equilibri: HCO₃⁻(aq) + H₂O(l) ⇌ CO₃²⁻(aq) + H₃O⁺(aq), l'espècie HCO₃⁻ actua com base de Brønsted-Lowry.
- Una dissolució aquosa de KF té un pH neutre.

Dada: K_a(HF) = 6,3 · 10⁻⁴.

Qüestió 5. Química redox.

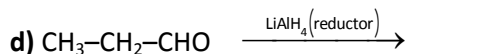
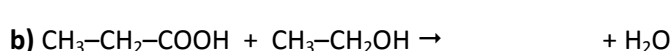
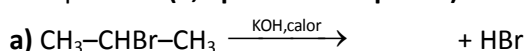
Tenint en compte els valors dels potencials estàndard de reducció, responen raonadament: **(0,5 punts cada apartat)**

- Predigueu si tindrà lloc alguna reacció quan es mescla una dissolució 1 M de AgNO₃ amb altra dissolució 1 M de Fe(NO₃)₂.
- Predigueu si, en condicions estàndard, es du a terme la següent reacció: 3 Fe²⁺(aq) → 2 Fe³⁺(aq) + Fe(s).
- Justifiqueu si el coure metàl·lic es dissol o no en una dissolució de HCl 1 M.
- El coure metàl·lic es dissol en HNO₃ 1 M. Justifiqueu per què ocorre això.

Dades: Potencials estàndard de reducció, E^o (V): Fe²⁺/Fe = -0,44; H⁺/H₂ = 0,00; Cu²⁺/Cu = +0,34; Fe³⁺/Fe²⁺ = +0,77; Ag⁺/Ag = +0,80; NO₃⁻/NO₂ = +0,96.

Qüestió 6. Formulació i reactivitat orgànica.

Completeu les següents reaccions, anomenen les molècules orgàniques que es formen i indiqueu quin tipus de reacció s'ha produït: **(0,5 punts cada apartat)**



PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA:	JULIOL 2021	CONVOCATORIA:	JULIO 2021
Assignatura: QUÍMICA		Asignatura: QUÍMICA	

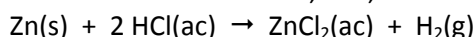
BAREMO DEL EXAMEN: El examen consta de dos bloques: bloque I de cuatro problemas (se deben contestar *únicamente 2*) y bloque II de seis cuestiones (se deben contestar *únicamente 3*). Cada problema o cuestión tiene una puntuación máxima de 2 puntos.

Únicamente se corregirán los 2 primeros problemas y las 3 primeras cuestiones respondidos en el examen escrito. Se permite el uso de calculadoras siempre que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar texto o fórmulas en memoria.

Bloque I: PROBLEMAS (*elegir 2*)

Problema 1. Cálculos estequiométricos.

Para determinar la riqueza en cinc de una granalla comercial, se toman 50,0 gramos de muestra y se tratan con una disolución acuosa de HCl de una riqueza del 35 % en masa y densidad $1,18 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$. En el proceso químico, descrito por la ecuación siguiente, se consumen, hasta la total disolución del cinc, 129,0 mL de la disolución de HCl.



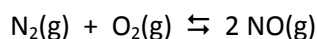
a) Calcule la concentración (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) de la disolución de HCl utilizada. **(1 punto)**

b) Calcule el porcentaje, en masa, de cinc en la muestra. **(1 punto)**

Datos: Masas atómicas relativas: H = 1,0; Cl = 35,5; Zn = 65,4.

Problema 2. Equilibrio químico.

En un matraz de 10 L, se introduce una mezcla de 2 mol de dinitrógeno, N_2 , y 1 mol de dióxígeno, O_2 , y se calienta hasta 2300 K, estableciéndose el equilibrio:



Si en estas condiciones ha reaccionado el 3 % del nitrógeno inicial, calcule:

a) Los valores de K_c y K_p . **(1 punto)**

b) Las presiones parciales de todos los gases en el equilibrio, así como la presión total en el interior del matraz. **(1 punto)**

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

Problema 3. Equilibrio ácido-base.

A 25°C , la constante de acidez del ácido láctico, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$, que se emplea como suavizante en cosmética, vale $1,40\cdot 10^{-4}$; y la del ácido benzoico, $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$, utilizado como conservante en bebidas refrescantes, tiene un valor de $6,0\cdot 10^{-5}$.

a) ¿Cuál es el pH de una disolución 0,01 M de ácido láctico? **(1 punto)**

b) ¿Qué concentración de ácido benzoico debe tener una disolución para que su pH sea el mismo que el de la disolución del apartado (a)? **(1 punto)**

Nota: Considere que tanto el ácido láctico como el benzoico son monopróticos, HA.

Problema 4. Reacciones redox. Cálculos estequiométricos.

En una disolución acuosa de ácido sulfúrico, el permanganato de potasio, KMnO_4 , reacciona con el sulfato de hierro(II), FeSO_4 , de acuerdo con la ecuación química (*no ajustada*):



a) Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción. Ajuste la reacción química en forma molecular. **(1 punto)**

b) Se mezclan 100 mL de una disolución 0,1 M de KMnO_4 y 250 mL de una disolución 0,1 M de FeSO_4 en medio ácido sulfúrico obteniéndose 4,615 gramos de sulfato de hierro(III). Determine el rendimiento de la reacción. **(1 punto)**

Datos: Masas atómicas relativas: H = 1,0; O = 16,0; S = 32,1; K = 39,1; Mn = 54,9; Fe = 55,8.

Bloque II: CUESTIONES (elegir 3)

Cuestión 1. Configuración electrónica. Propiedades atómicas y periódicas.

Considere dos átomos, A y B, con la siguiente distribución de partículas atómicas: 12 electrones, 12 protones y 14 neutrones para A; y 17 electrones, 17 protones y 20 neutrones para B. **(0,5 puntos cada apartado)**

- Calcule el número atómico y másico de cada átomo y escriba su configuración electrónica en estado fundamental.
- Razone en cuál de ellos será mayor la primera energía de ionización.
- Compare los radios de los iones más estables que forman los átomos A y B. Justifique la respuesta.
- ¿Qué tipo de enlace se producirá entre ambos átomos? Razone qué fórmula tiene el compuesto resultante.

Cuestión 2. Estructura molecular.

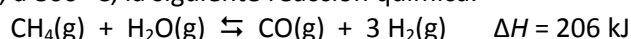
El metanol, CH₃OH, es una sustancia de elevada toxicidad para los humanos. Conteste a las siguientes preguntas: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Indique razonadamente la hibridación que presenta el átomo de carbono.
- Describa razonadamente la geometría que adopta la molécula.
- Razone si la molécula es o no polar.
- En fase líquida, ¿pueden las moléculas de metanol formar enlaces de hidrógeno? Razone la respuesta.

Datos: Valores de electronegatividad de Pauling: H = 2,20; C = 2,55; O = 3,44.

Cuestión 3. Desplazamiento del equilibrio químico.

En un reactor químico tiene lugar, a 800 °C, la siguiente reacción química:



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

- Inicialmente, en el recipiente se introducen 1 mol de CO y 1 mol de H₂, manteniendo el volumen y la temperatura constantes. La presión total del recipiente, una vez se alcanza el equilibrio, ¿será mayor, igual o menor que la inicial?

Una vez alcanzado el equilibrio:

- Si se quiere que aumente la cantidad de H₂, ¿habrá que aumentar o disminuir la temperatura?
- Si se quiere que disminuya la cantidad de CO, ¿habrá que disminuir o aumentar el volumen?
- Si inyectamos 1 mol de CO, manteniendo constantes el volumen y la temperatura, la cantidad de CH₄ aumentará y la cantidad de H₂O disminuirá. ¿Verdadero o falso?

Cuestión 4. Química ácido-base.

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

- El pH de la sangre es de 7,4 y el de un vino 3,4. Por lo tanto, la concentración de protones en la sangre es 10000 veces menor que en el vino.
- El pH de una disolución acuosa de NaNO₃ es ácido.
- En el equilibrio: $\text{HCO}_3^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-}(\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$, la especie HCO_3^- actúa como base de Brønsted-Lowry.
- Una disolución acuosa de KF tiene un pH neutro.

Dato: $K_a(\text{HF}) = 6,3 \cdot 10^{-4}$.

Cuestión 5. Química redox.

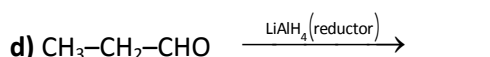
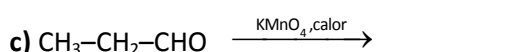
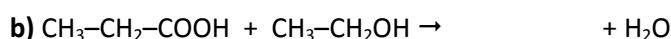
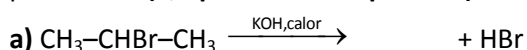
Teniendo en cuenta los valores de los potenciales estándar de reducción, responda razonadamente: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Predecir si tendrá lugar alguna reacción cuando se mezcla una disolución 1 M de AgNO₃ con otra disolución 1 M de Fe(NO₃)₂.
- Predecir si, en condiciones estándar, se lleva a cabo la siguiente reacción: $3 \text{Fe}^{2+}(\text{ac}) \rightarrow 2 \text{Fe}^{3+}(\text{ac}) + \text{Fe}(\text{s})$.
- Justificar si el cobre metálico se disuelve o no en una disolución de HCl 1 M.
- El cobre metálico se disuelve en HNO₃ 1 M. Justificar por qué ocurre esto.

Datos: Potenciales estándar de reducción, E° (V): $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$; $\text{H}^+/\text{H}_2 = 0,00$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0,34$; $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = +0,77$; $\text{Ag}^+/\text{Ag} = +0,80$; $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2 = +0,96$.

Cuestión 6. Formulación y reactividad orgánica.

Complete las siguientes reacciones, nombre las moléculas orgánicas que se forman e indique qué tipo de reacción se ha producido: **(0,5 puntos cada apartado)**





Selectividad Academy

Tu academia de selectividad online

● Mejor academia online de selectividad

Prueba sin compromiso

Primera clase gratis. Sin permanencia. Sin letra pequeña.

- ✓ Profesores especialistas en cada asignatura
- ✓ Clases adaptadas a tu nivel y tus objetivos
- ✓ Todos los exámenes oficiales resueltos paso a paso
- ✓ Calculadora de nota y guía completa en la web

623 769 002

Escríbenos por WhatsApp

www.selectividad.academy

→ Calcula tu nota en selectividad.academy/calculadora-selectividad

→ Guía completa en selectividad.academy/guia-selectividad

→ ¿Tienes dudas? Escríbenos sin compromiso