

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: MODEL EXAMEN PAU 2017	CONVOCATORIA: MODELO EXAMEN PAU 2017
Assignatura: Química	Asignatura: Química

BAREM DE L'EXAMEN:

BAREMO DEL EXAMEN:

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1 (junio – 2010)

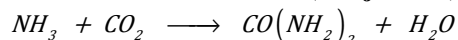
Considere las moléculas CS₂, CH₃Cl, H₂Se, NCl₃ y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de éstas moléculas. **(0,8 puntos)**
- Prediga su geometría molecular. **(0,8 puntos)**
- Explique, en cada caso, si la molécula tiene o no momento dipolar. **(0,4 puntos)**

DATOS. Números atómicos: H = 1; C = 6; N = 7; S = 16; Cl = 17; Se = 34.

PROBLEMA 2 (junio – 2009)

La urea, CO(NH₂)₂, es un compuesto de gran importancia industrial en la fabricación de fertilizantes. Se obtiene haciendo reaccionar amoníaco, NH₃, con dióxido de carbono, CO₂, de acuerdo con la reacción **(no ajustada)**:



Calcule:

- La cantidad de urea (en gramos) que se obtendría al hacer reaccionar 30,6 gramos de amoníaco y 30,6 gramos de dióxido de carbono. **(1 punto)**
- La cantidad (en gramos) del reactivo inicialmente presente en exceso que permanece sin reaccionar una vez se ha completado la reacción anterior. **(0,5 puntos)**
- La cantidad (en kg) de amoníaco necesaria para producir 1000 kg de urea al reaccionar con un exceso de dióxido de carbono. **(0,5 puntos)**

DATOS: Masas atómicas. H=1; C=12; N=14; O=16

CUESTIÓN 3 (julio – 2013)

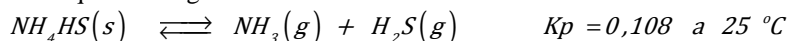
Dada la pila, a 298 K: Pt, H₂(1bar) | H⁺ (1M) || Cu²⁺ (1M) | Cu(s). Indique, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- El potencial estándar de la pila es ΔE° = + 0,34 V
- El electrodo de hidrógeno actúa como cátodo.
- El ión Cu²⁺ tiene más tendencia a captar electrones que el ión H⁺.
- En la pila, el hidrógeno sufre una oxidación.

DATOS. Potenciales estándar en medio ácido en voltios (V): E° (H⁺/H₂) = 0,00 ; E° (Cu²⁺/Cu) = +0,34

PROBLEMA 4 (junio – 2014)

El hidrogenosulfuro de amonio, NH₄HS (s), utilizado en el revelado de fotografías, es inestable a temperatura ambiente y se descompone parcialmente según el equilibrio siguiente:



- Se introduce una muestra de NH₄HS (s) en un recipiente cerrado a 25 °C, en el que previamente se ha hecho el vacío. ¿Cuál será la presión total en el interior del recipiente una vez alcanzado el equilibrio a 25 °C? **(1 punto)**
- En otro recipiente de 2 litros de volumen, pero a la misma temperatura de 25 °C, se introducen 0,1 mol de NH₃ y 0,2 moles de H₂S. ¿Cuál será la presión total en el interior del recipiente una vez se alcance el equilibrio a 25 °C? **(1 punto)**

DATOS. R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

CUESTIÓN 5 (julio – 2015)

La constante de velocidad para la reacción de segundo orden $2 \text{NOBr(g)} \rightarrow 2 \text{NO(g)} + \text{Br}_2\text{(g)}$ es $0,80 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ a 10°C .

- Escriba la velocidad en función de la desaparición de reactivos y aparición de productos. **(0,5 puntos)**
- Escriba la ecuación de velocidad en función de la concentración de reactivo. **(0,5 puntos)**
- ¿Cómo se modificaría la velocidad de reacción si se triplicase la concentración de $[\text{NOBr}]$? **(0,5 puntos)**
- Calcule la velocidad de la reacción a esta temperatura si $[\text{NOBr}] = 0,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. **(0,5 puntos)**

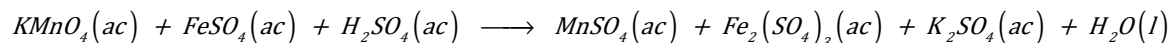
OPCIÓN B**CUESTIÓN 1** (septiembre – 2009)

Considere los elementos X, Y, Z, cuyos números atómicos son 20, 35 y 37, respectivamente. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones.

- Ordene los elementos X, Y, Z, en orden creciente de su energía de ionización. **(0,6 puntos)**
- Indique el ión más probable que formará cada uno de los elementos anteriores. **(0,7 puntos)**
- Indique la fórmula empírica más probable del compuesto formado por el elemento X ($Z = 20$) y el elemento Y ($Z = 35$). **(0,7 puntos)**

PROBLEMA 2 (julio – 2013)

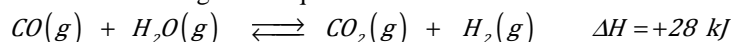
En medio ácido, el permanganato potásico, KMnO_4 , reacciona con el sulfato de hierro(II), FeSO_4 , de acuerdo con la siguiente reacción **no ajustada**:



- Escriba la reacción redox anterior **ajustada** tanto en su forma iónica como molecular. **(1 punto)**
- Calcule el volumen de una disolución de permanganato potásico $0,02 \text{ M}$ necesario para la oxidación de 30 mL de sulfato de hierro (II) $0,05 \text{ M}$, en presencia de ácido sulfúrico. **(1 punto)**

CUESTIÓN 3 (julio – 2014)

El hidrógeno, H_2 (g), se está convirtiendo en una fuente de energía alternativa a los combustibles fósiles cuya combustión es responsable del efecto invernadero. Considere el siguiente equilibrio:



Explique, razonadamente, el efecto que cada uno de los cambios que se indican tendría sobre la mezcla gaseosa en equilibrio: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Aumentar la temperatura del reactor manteniendo constante la presión.
- Disminuir el volumen del reactor manteniendo constante la temperatura.
- Adicionar CO_2 a la mezcla en equilibrio.
- Añadir a la mezcla en equilibrio un catalizador.

PROBLEMA 4 (junio – 2015)

El ácido fórmico, HCOOH , es un ácido monoprótico débil, HA.

- Teniendo en cuenta que cuando se prepara una disolución acuosa de HCOOH de concentración inicial $0,01 \text{ M}$ el ácido se disocia en un $12,5 \%$, calcule la constante de disociación ácida, K_a , del ácido fórmico. **(1 punto)**
- Calcule el pH de una disolución acuosa de concentración $0,025 \text{ M}$ de este ácido. **(1 punto)**

CUESTIÓN 5 (junio – 2016)

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

- $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{oxidante, H}^+}$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} + \text{HCOOH} \longrightarrow$
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br} + \text{OH}^- \longrightarrow$

OPCIÓ A

QÜESTIÓ 1 (juny – 2010)

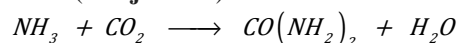
Considere les molècules CS₂, CH₃Cl, H₂Se, NCl₃, i responga, raonadament, a les qüestions següents:

- Represente l'estructura de Lewis de cada una d'aquestes molècules. **(0,8 punts)**
- Prediga la seua geometria molecular. **(0,8 punts)**
- Explique, en cada cas, si la molècula té o no moment dipolar. **(0,4 punts)**

DADES. Nombres atòmics: H = 1; C = 6; N = 7; S = 16; Cl = 17; Se = 34.

PROBLEMA 2 (juny – 2009)

La urea, CO(NH₂)₂, és un compost de gran importància industrial a la fabricació de fertilitzants. S'obté fent reaccionar amoníac, NH₃, amb diòxid de carboni, CO₂, d'acord amb la reacció **(no ajustada)**:



Calculeu:

- La quantitat d'urea (en grams) que s'obtidria en fer reaccionar 30,6 grams d'amoníac i 30,6 grams de diòxid de carboni. **(1 punt)**
- La quantitat (en grams) del reactiu inicialment present en excés que roman sense reaccionar una vegada s'ha completat la reacció anterior. **(0,5 punts)**
- La quantitat (en kg) d'amoníac necessària per a produir 1000 kg d'urea en reaccionar amb un excés de diòxid de carboni. **(0,5 punts)**

DADES: Masses atòmiques. H=1; C=12; N=14; O=16

QÜESTIÓ 3 (juliol – 2013)

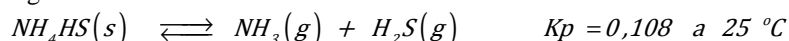
Donada la pila, a 298 K: Pt, H₂(1bar) | H⁺ (1M) || Cu²⁺ (1M) | Cu(s). Indique, raonadament, si són certes o falses cada una de les afirmacions següents: **(0,5 punts cada apartat)**

- El potencial estàndard de la pila és ΔE° = + 0,34 V.
- L'elèctrode d'hidrogen actua com a càtode.
- L'ió Cu²⁺ té més tendència a captar electrons que l'ió H⁺.
- En la pila, l'hidrogen sofreix una oxidació.

DADES.- Potencials estàndard en medi àcid en volts (V): E° (H⁺/H₂) = 0,00 ; E° (Cu²⁺/Cu) = +0,34

PROBLEMA 4 (juny – 2014)

L'hidrogenulfur d'amoni, NH₄HS (s), utilitzat en el revelatge de fotografies, és inestable a temperatura ambient i es descompon parcialment segons l'equilibri següent:



- S'introdueix una mostra de NH₄HS (s) en un recipient tancat a 25 °C, en el qual prèviament s'ha fet el buit. Quina serà la pressió total a l'interior del recipient quan s'arriba a l'equilibri a 25 °C? **(1 punt)**
- En un altre recipient de 2 litres de volum, i a la mateixa temperatura de 25 °C, s'introdueixen 0,1 mol de NH₃ i 0,2 mols de H₂S. Quina serà la pressió total a l'interior del recipient quan s'arriba a l'equilibri a 25 °C? **(1 punt)**

DADES.- R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

QÜESTIÓ 5 (juliol – 2015)

La constant de velocitat per a la reacció de segon ordre 2 NOBr(g) → 2 NO(g) + Br₂(g) es 0,80 mol⁻¹·L·s⁻¹ a 10 °C.

- Escriviu la velocitat en funció de la desaparició de reactius i aparició de productes. **(0,5 punts)**
- Escriviu l'equació de velocitat en funció de la concentració de reactiu. **(0,5 punts)**
- Com es modificaria la velocitat de reacció si es tripliqués la concentració de [NOBr]? **(0,5 punts)**
- Calculeu la velocitat de la reacció a aquesta temperatura si [NOBr] = 0,25 mol·L⁻¹. **(0,5 punts)**

OPCIÓ B

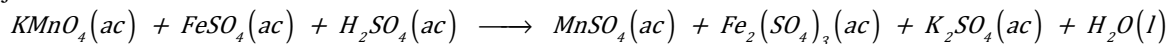
QÜESTIÓ 1 (septembre – 2009)

Considere els elements X, Y, Z, els nombres atòmics dels quals són 20, 35 i 37, respectivament. Responga raonadament a les qüestions següents:

- Ordene els elements X, Y, Z, en ordre creixent de la seua energia de ionització. **(0,6 punts)**
- Indique l'ió més probable que formarà cadascun dels elements anteriors. **(0,7 punts)**
- Indique la fórmula empírica més probable del compost format per l'element X (Z = 20) i l'element Y (Z = 35). **(0,7 punts)**

PROBLEMA 2 (juliol – 2013)

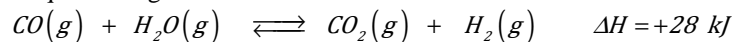
En medi àcid, el permanganat potàssic, $KMnO_4$, reacciona amb el sulfat de ferro(II), $FeSO_4$, d'acord amb la reacció següent no ajustada:



- Escriga la reacció redox anterior ajustada tant en la seua forma iònica com molecular. **(1 punt)**
- Calcule el volum d'una dissolució de permanganat potàssic 0,02 M, necessari per a l'oxidació de 30 mL de sulfat de ferro(II) 0,05M, en presència d'àcid sulfúric. **(1 punt)**

QÜESTIÓ 3 (juliol – 2014)

L'hidrogen, $H_2(g)$, s'està convertint en una font d'energia alternativa als combustibles fòssils, la combustió dels quals és responsable de l'efecte hivernacle. Considere l'equilibri següent:



Explique, raonadament, l'efecte que cada un dels canvis que s'indiquen tindria sobre la mescla gasosa en equilibri: **(0,5 punts cada apartat)**

- Augmentar la temperatura del reactor mantenint constant la pressió.
- Disminuir el volum del reactor mantenint constant la temperatura.
- Addicionar CO_2 a la mescla en equilibri.
- Afegir a la mescla en equilibri un catalitzador

PROBLEMA 4 (juny – 2015)

L'àcid fòrmic, $HCOOH$, es un àcid monopròtic feble, HA.

- Tenint en compte que quan es prepara una dissolució aquosa de $HCOOH$ de concentració inicial 0,01 M l'àcid es dissocia en un 12,5 %, calculeu la constant de dissociació àcida, K_a , de l'àcid fòrmic. **(1 punt)**
- Calculeu el pH d'una dissolució aquosa de concentració 0,025 M d'aquest àcid. **(1 punt)**

QÜESTIÓ 5 (juny – 2016)

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

- $CH_2=CH_2 + HCl \longrightarrow$
- $CH_3-CH_2OH \xrightarrow{\text{oxidant, } H^+}$
- $CH_3-CH_2OH + HCOOH \longrightarrow$
- $CH_3-CH=CH_2 + Cl_2 \longrightarrow$
- $CH_3-CH_2-CH_2Br + OH^- \longrightarrow$