


| | | | |
|---|--|--------------------------------------|---|
|  | <p align="center">Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado</p> <p align="center">Castilla y León</p> | <p align="center">QUÍMICA</p> | <p align="center">EJERCICIO</p> <p align="center">Nº Páginas: 3</p> |
|---|--|--------------------------------------|---|

OPTATIVIDAD: EL ALUMNO DEBERÁ ESCOGER UNA DE LAS DOS OPCIONES Y DESARROLLAR LAS PREGUNTAS DE LA MISMA.

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

El alumno deberá contestar a uno de los dos bloques A o B con sus problemas y cuestiones. Cada bloque consta de cinco preguntas. Cada una de las preguntas puntuará como máximo dos puntos.

La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.

DATOS GENERALES


Los valores de las constantes de equilibrio que aparecen en los problemas deben entenderse que hacen referencia a presiones expresadas en atmósferas y concentraciones expresadas en mol·L⁻¹

El alumno deberá utilizar los valores de los números atómicos, masas atómicas y constantes universales que se le suministran con el examen.

BLOQUE A

- Dados los elementos Li, Be, N, O y F, responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
 - ¿Cuál es el de mayor energía de ionización? (Hasta 0,5 puntos)
 - ¿Cuál es el de mayor carácter metálico? (Hasta 0,5 puntos)
 - ¿Cuál es el de menor afinidad electrónica? (Hasta 0,5 puntos)
 - Entre el átomo de F y el ión F⁻, ¿cuál es el de mayor radio? (Hasta 0,5 puntos)
- El FeSO₄ se obtiene por reacción de hierro con ácido sulfúrico. Si se hacen reaccionar 5,0 g de hierro con 30,0 mL de disolución de ácido sulfúrico del 30 % y densidad 1,22 g·mL⁻¹:
 - Escriba la reacción que tiene lugar y ajústela. (Hasta 0,4 puntos)
 - ¿Cuál es el reactivo limitante? ¿Qué masa del reactivo que está en exceso no reacciona? (Hasta 1,0 puntos)
 - ¿Qué volumen de hidrógeno medido a 50 °C y 3 atmósferas de presión se obtendría si el rendimiento del proceso es del 85 %? (Hasta 0,6 puntos)
- Se introducen 100 g de PCl₅ en un recipiente cerrado de 5 L de capacidad en el que previamente se ha hecho el vacío. Cuando se calienta a 300 °C se establece el siguiente equilibrio:

$$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$
 Calcule:
 - Los valores de las constantes K_c y K_p si la presión total en el equilibrio es de 5 atmósferas. (Hasta 1,5 puntos)
 - ¿Hacia dónde se desplazaría el equilibrio si aumentara la presión total por introducción de un gas inerte? (Hasta 0,5 puntos)
- A 25 °C, el producto de solubilidad del PbI₂ es de 1,4·10⁻⁸:
 - Calcule la solubilidad de dicha sal y exprese la en mg/L. (Hasta 1,0 puntos)
 - Calcule las concentraciones molares de los iones I⁻ y Pb²⁺ en una disolución saturada de PbI₂. (Hasta 0,5 puntos)
 - Explique, cualitativamente, cómo afectaría a la solubilidad de dicha sal la adición de NaI. (Hasta 0,5 puntos)
- Responda a las siguientes cuestiones:
 - Formule los compuestos: etil propil éter; metil-ciclopropano; benceno; butanamida; 2-pentino. (Hasta 1,0 puntos)
 - Nombre los siguientes compuestos: CH₃-CH₂-CH=CH-CH₃; CH₃-NH₂; CH₃-CHO; CH₃-CH₂-CH₂-COOH; CH₃-COO-CH₃. (Hasta 1,0 puntos)

| | | | |
|---|--|--------------------------------------|---|
|  | <p align="center">Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado</p> <p align="center">Castilla y León</p> | <p align="center">QUÍMICA</p> | <p align="center">EJERCICIO</p> <p align="center">Nº Páginas: 3</p> |
|---|--|--------------------------------------|---|

BLOQUE B

1. Considere las especies químicas de fórmula: C₂H₆, KBr, Na, C (diamante) y NH₃ y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

 - ¿Cuál es la especie conductora en estado fundido pero no en sólido? (Hasta 0,5 puntos)
 - ¿Cuál es la especie de mayor punto de fusión? (Hasta 0,5 puntos)
 - ¿Cuál puede presentar enlaces de hidrógeno? (Hasta 0,5 puntos)
 - ¿Qué especie es la de menor punto de fusión y ebullición? (Hasta 0,5 puntos)

2. Conteste razonadamente las siguientes cuestiones:

 - ¿Qué es una estructura de Lewis? (Hasta 0,5 puntos)
 - ¿A qué tipo de compuestos se aplica? (Hasta 0,3 puntos)
 - ¿Qué es un enlace covalente dativo? (Hasta 0,2 puntos)
 - Deduzca y dibuje la estructura de Lewis del trióxido de azufre y explique las características de los enlaces entre el azufre y los átomos de oxígeno en este óxido. (Hasta 1,0 puntos)

3. Se almacena propano, C₃H₈, en una cisterna para utilizarlo como combustible:

 - Calcule su entalpía estándar de combustión. (Hasta 0,5 puntos)
 - Calcule la energía que se desprenderá al quemar 1 m³ de dicho combustible gaseoso medido en condiciones normales de presión y temperatura. (Hasta 1,0 puntos)
 - Sin hacer cálculos, y considerando que el H₂O producto de la combustión está en estado líquido, ¿cuál sería previsiblemente el signo de la variación de entropía? (Hasta 0,5 puntos)

Datos:

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_8)(\text{g}) = -103,8 \text{ kJ/mol}; \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2)(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}; \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})(\text{l}) = -285,8 \text{ kJ/mol}$$

4. Se prepara una disolución de concentración 0,5 M de ácido benzoico (C₆H₅-COOH):

 - ¿Cuál será el valor del pH de la disolución? (Hasta 1,0 puntos)
 - ¿Cuál sería el grado de disociación del ácido? (Hasta 0,5 puntos)
 - Calcule la concentración de una disolución de HCl cuyo pH sea igual a 2. (Hasta 0,5 puntos)

Dato: K_a (ácido benzoico) = 6,5 · 10⁻⁵

5. Al reaccionar Mg con ácido nítrico (HNO₃) se obtienen como productos de reacción, Mg(NO₃)₂, dióxido de nitrógeno (NO₂) y agua.

 - Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción. Indique cuál es la especie oxidante y cuál la reductora. (Hasta 0,8 puntos)
 - Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ión-electrón. (Hasta 0,8 puntos)
 - Calcule el potencial de la pila en condiciones estándar. (Hasta 0,4 puntos)

Datos: E° Mg²⁺/Mg = -2,37 V; E° NO₃⁻/NO₂ = 0,78 V



Pruebas de acceso a enseñanzas
universitarias oficiales de grado
Castilla y León

QUÍMICA

EJERCICIO
Nº Páginas: 3

1. Tabla periódica de los elementos

Grupos

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 1 H 1,01 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He 4,00 |
| 2 | 3 Li 6,94 | 4 Be 9,01 | | | | Z X Ar | Número atómico Símbolo Masa atómica relativa | | | | | 5 B 10,81 | 6 C 12,01 | 7 N 14,01 | 8 O 16,00 | 9 F 19,00 | 10 Ne 20,18 | |
| 3 | 11 Na 22,99 | 12 Mg 24,31 | | | | | | | | | | | 13 Al 26,98 | 14 Si 28,09 | 15 P 30,97 | 16 S 32,06 | 17 Cl 35,45 | 18 Ar 39,95 |
| 4 | 19 K 39,10 | 20 Ca 40,08 | 21 Sc 44,96 | 22 Ti 47,87 | 23 V 50,94 | 24 Cr 52,00 | 25 Mn 54,94 | 26 Fe 55,85 | 27 Co 58,93 | 28 Ni 58,69 | 29 Cu 63,55 | 30 Zn 65,38 | 31 Ga 69,72 | 32 Ge 72,63 | 33 As 74,92 | 34 Se 78,97 | 35 Br 79,90 | 36 Kr 83,80 |
| 5 | 37 Rb 85,47 | 38 Sr 87,62 | 39 Y 88,91 | 40 Zr 91,22 | 41 Nb 92,91 | 42 Mo 95,95 | 43 Tc [97] | 44 Ru 101,07 | 45 Rh 102,91 | 46 Pd 106,42 | 47 Ag 107,87 | 48 Cd 112,41 | 49 In 114,82 | 50 Sn 118,71 | 51 Sb 121,76 | 52 Te 127,60 | 53 I 126,90 | 54 Xe 131,29 |
| 6 | 55 Cs 132,91 | 56 Ba 137,33 | 57 La 138,91 | 72 Hf 178,49 | 73 Ta 180,95 | 74 W 183,84 | 75 Re 186,21 | 76 Os 190,23 | 77 Ir 192,22 | 78 Pt 195,08 | 79 Au 196,97 | 80 Hg 200,59 | 81 Tl 204,38 | 82 Pb 207,2 | 83 Bi 208,98 | 84 Po [209] | 85 At [210] | 86 Rn [222] |
| 7 | 87 Fr [223] | 88 Ra [226] | 89 Ac [227] | 104 Rf [267] | 105 Db [270] | 106 Sg [271] | 107 Bh [270] | 108 Hs [277] | 109 Mt [276] | 110 Ds [281] | 111 Rg [282] | 112 Cn [285] | 113 Uut [285] | 114 Fl [289] | 115 Uup [289] | 116 Lv [293] | | |
| | | | 57 La 138,91 | 58 Ce 140,12 | 59 Pr 140,91 | 60 Nd 144,24 | 61 Pm [145] | 62 Sm 150,36 | 63 Eu 151,96 | 64 Gd 157,25 | 65 Tb 158,93 | 66 Dy 162,50 | 67 Ho 164,93 | 68 Er 167,26 | 69 Tm 168,93 | 70 Yb 173,05 | 71 Lu 174,97 | |
| | | | 89 Ac [227] | 90 Th 232,04 | 91 Pa 231,04 | 92 U 238,03 | 93 Np [237] | 94 Pu [244] | 95 Am [243] | 96 Cm [247] | 97 Bk [247] | 98 Cf [251] | 99 Es [252] | 100 Fm [257] | 101 Md [258] | 102 No [259] | 103 Lr [262] | |

2. Constantes físico-químicas

Carga elemental (e) : $1,602 \cdot 10^{-19}$ C
Constante de Avogadro (N_A) : $6,022 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹
Unidad de masa atómica (u) : $1,661 \cdot 10^{-27}$ kg
Constante de Faraday (F) : 96490 C mol⁻¹
Constante molar de los gases (R) : $8,314$ J mol⁻¹ K⁻¹ = $0,082$ atm dm³ mol⁻¹ K⁻¹

3. Algunas equivalencias

1 atm = 760 mmHg = $1,013 \cdot 10^5$ Pa
1 cal = 4,184 J
1 eV = $1,602 \cdot 10^{-19}$ J