

PRUEBA 3 DE ENTRENAMIENTO PARA LA EBAU 2020 - QUÍMICA

Solo se corregirán los ejercicios claramente elegidos, en el orden que aparezcan resueltos, que no excedan de los permitidos (5 ejercicios) y que no aparezcan totalmente tachados.

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

El alumno deberá contestar a 5 de las 10 preguntas, con sus problemas y cuestiones en cada caso. La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de estar 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 debe 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.

- Describa el modelo atómico de Bohr y cómo justifica este modelo el espectro de emisión del hidrógeno. (Hasta 1,2 pt)
 - Enuncie la hipótesis de De Broglie. (Hasta 0,4 pt)
 - Enuncie el principio de exclusión de Pauli. (Hasta 0,4 pt).

- En un recipiente cerrado de 1,00 L de capacidad, inicialmente vacío, se introducen 1,79 g bromuro de nitrosilo, NOBr, que al calentarlo a 100 °C se disocia según el equilibrio:



- Si la presión total en el recipiente en las condiciones anteriores es 0,657 atm, determine el valor de las presiones parciales de los tres gases, los valores de las constantes K_p y K_c y también el grado de disociación del NOBr. (Hasta 1,2 pt)
- Determine justificadamente cómo evolucionará el equilibrio si:
 - Se añade Br₂ en el sistema.
 - Se duplica el volumen del recipiente manteniendo la temperatura.
 - Se aumenta la temperatura manteniendo la presión.
 - Se añade un catalizador apropiado. (Hasta 0,8 pt)

- Para la reacción: $\text{H}_2 + \text{NO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{N}_2$
Se han encontrado los datos que se dan en la tabla siguiente:

	[H ₂] (mol·L ⁻¹)	[NO] (mol·L ⁻¹)	Velocidad (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
Experimento 1	1,8 · 10 ⁻³	2,1 · 10 ⁻²	5,4 · 10 ⁻⁵
Experimento 2	3,6 · 10 ⁻³	2,1 · 10 ⁻²	10,8 · 10 ⁻⁵
Experimento 3	1,8 · 10 ⁻³	6,3 · 10 ⁻²	49,0 · 10 ⁻⁵

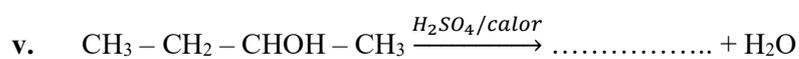
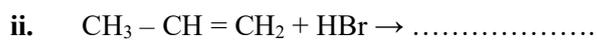
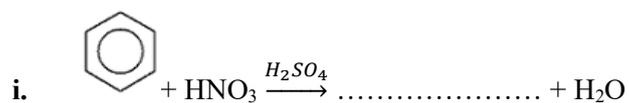
Con estos datos, determine los órdenes parciales de reacción, el orden global y la constante de velocidad con sus unidades. Escriba la ecuación cinética completa. (Hasta 1,4 pt)

- Defina los conceptos de *molecularidad*, *reacción elemental* y *mecanismo de reacción*. (Hasta 0,6 pt)

- Ajuste por el método del ion-electrón en medio ácido (clorhídrico) la reacción:
 $\text{KClO}_3 + \text{SbCl}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{SbCl}_5 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ (Hasta 1,2 pt)

- b. Calcule la masa de clorato de potasio, KClO_3 necesaria para obtener 200 g de SbCl_5 , si el rendimiento de la reacción es del 50 %. (Hasta 0,8 pt)
5. a. Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos, y dé al menos un isómero de cada uno de ellos, nombrándolo e indicando el tipo de isomería respecto del inicial: (Hasta 1,2 pt)
- 1) 2,3-dimetilbutano
 - 2) But-2-eno
 - 3) Ácido etanoico
 - 4) Propanonitrilo
 - 5) Butenodial
 - 6) Etanoato de etilo
- b. Describa la polimerización del cloroeteno o cloruro de vinilo ($\text{CH}_2 = \text{CHCl}$) para formar el PVC (cloruro de polivinilo). (Hasta 0,8 pt)
6. a. Describa los distintos tipos de fuerzas de Van der Waals. (Hasta 0,5 pt)
- b. Justifique las propiedades que se indican a continuación, referentes a esas sustancias:
- i. El Br_2 es líquido, pero el F_2 es gas
 - ii. El H_2O es líquido, pero el H_2S es gas
 - iii. El C (diamante) es aislante eléctrico, pero el Sn es conductor de la electricidad
 - iv. El NaCl es soluble en agua, pero el CH_4 no lo es
 - v. El NaCl es frágil pero el Zn es maleable. (Hasta 1,5 pt)
7. a. La masa molecular de un ácido monoprótico, HA, es 88. Cuando se disuelven en agua 2,73 g de HA, hasta un volumen de 100 mL, el pH de la disolución es 4,65. ¿Cuál es la constante de ionización de HA, K_a ? (Hasta 1 pt)
- b. Justifique si las disoluciones acuosas de las siguientes sustancias son ácidas o básicas, y escriba las reacciones de hidrólisis que pudieran ocurrir para dar su respuesta:
- i. KNO_2 (nitrito de potasio)
 - ii. NH_4I (yoduro de amonio)
 - iii. NaCl (cloruro de sodio)
 - iv. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$ (etanol). (Hasta 1 pt)
8. a. En 250 mL de agua a 25 °C se echan 2 g de $\text{Ni}(\text{OH})_2$ y se remueve hasta que se llega al equilibrio de solubilidad. Se filtra el sólido no disuelto y se comprueba que la disolución saturada obtenida tiene un pH de 8,77. Determine la solubilidad de esta sal y el producto de solubilidad. (Hasta 0,8 pt)
- b. Determine la masa de $\text{Ni}(\text{OH})_2$ que está disuelta en estos 250 mL. (Hasta 0,4 pt)
- c. Si en el apartado a, antes de filtrar, y manteniendo la temperatura, quisiéramos que se disolviera justo todo el $\text{Ni}(\text{OH})_2$, justifique qué valor de pH debería tener la disolución y cómo podríamos conseguir que efectivamente se disolviera esta cantidad de sal. (Hasta 0,8 pt)
9. a. Represente simbólicamente las pilas cuyas reacciones son las que se indican y dé el valor del potencial estándar de dichas pilas con los datos que se incluyen abajo:
- i. $2 \text{Fe}^{2+} (\text{ac}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{Fe}^{3+} (\text{ac}) + 2 \text{Cl}^- (\text{ac})$
 - ii. $\text{Cd} (\text{s}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{Cd}^{2+} (\text{ac}) + 2 \text{Cl}^- (\text{ac})$
 - iii. $2 \text{Ag}^+ (\text{ac}) + \text{Cu} (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Ag} (\text{s}) + \text{Cu}^{2+} (\text{ac})$
- Datos: $E^0(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$; $E^0(\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $E^0(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$; $E^0(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; (Hasta 1 pt)
- b. Se tienen tres cubas electrolíticas conectadas en serie, la primera conteniendo una disolución de FeCl_3 , la segunda conteniendo una disolución de CaCl_2 y la tercera una disolución de NaCl . Tras mantener la corriente durante 1 h, se obtiene 1,00 g de Fe en el cátodo de la primera cuba. Determine la masa de Ca obtenida en el cátodo de la segunda y el volumen de Cl_2 gas obtenido en el ánodo de la tercera, medido a 25 °C y 1 atm de presión. (Hasta 1 pt)

10. a. Complete las reacciones que se indican, diga qué tipo de reacción es y nombre los compuestos orgánicos reactivos y productos:



b. Indique qué es el efecto inductivo y qué es el efecto mesómero en las moléculas orgánicas.

(Hasta 0,8 pt)

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															9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31															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 Nh [285]	114 Fl [289]	115 Mc [289]	116 Lv [293]	117 Ts [294]	118 Og [294]

Z	Número atómico
X	Símbolo
Ar	Masa atómica relativa

Periodos

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