

# PRUEBA 1 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<sup>-1</sup>.

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

- Describa la regla de máxima multiplicidad de Hund. (Hasta 0,4 pt)
  - Indique las configuraciones atómicas ordenadas de los elementos Na (Z = 11), Fe (Z = 26), As (Z = 33), Ce (Z = 58). (Hasta 1,2 pt)
  - Indique el número de electrones desapareados en cada uno de los elementos anteriores. (Hasta 0,4 pt).
- En un recipiente cerrado de 4 L de capacidad, inicialmente vacío, se introducen 6,50 g de I<sub>2</sub> y 0,30 g de H<sub>2</sub>. El recipiente se calienta produciéndose la reacción: I<sub>2</sub> (g) + H<sub>2</sub> (g) ↔ 2 HI (g)

  - Cuando se alcanza el equilibrio a 430 °C, determine la presión total en el recipiente sabiendo que la constante K<sub>c</sub> tiene el valor de 54,3. (Hasta 1 pt)
  - Calcule la presión parcial del I<sub>2</sub> en el equilibrio a temperatura de 430 °C. (Hasta 1 pt)
- Razone de manera justificada si será ácido o básico el pH que se espera en sendas disoluciones de estas sustancias: K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, CsOH, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. (Hasta 1 pt)
  - Indique el material y procedimiento para realizar una valoración de una disolución de HCl, de concentración desconocida, utilizando una disolución de concentración conocida de NaOH. (Hasta 1 pt)
- Ajuste por el método del ion-electrón en medio ácido (sulfúrico) la reacción H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + KIO<sub>3</sub> → O<sub>2</sub> + I<sub>2</sub> incluyendo las especies que no se indican. (Hasta 1,5 pt)
  - Defina los conceptos de ánodo y cátodo en una celda galvánica, así como la función del puente salino. (Hasta 0,5 pt)
- Escriba la reacción y nombre el producto o los productos obtenidos en los procesos que se dan a continuación: (Hasta 1,6 pt)
    - Adición de HCl al fenileno (estireno).
    - Eliminación de agua (deshidratación) del 3-metilbutan-2-ol.
    - CH<sub>3</sub> - CHCl - CH<sub>3</sub> + KOH →
    - CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub>OH  $\xrightarrow{KMnO_4}$
  - Escriba y nombre un isómero de posición, uno de cadena, y uno de función, del compuesto 3-clorobutanol. (Hasta 0,4 pt)
- Defina energía de red. (Hasta 0,4 pt)

- b.** La determinación experimental de la afinidad electrónica es complicada y suele determinarse de modo indirecto. Construya el ciclo de Born-Haber para la formación del NaCl a partir de sus elementos y calcule la afinidad electrónica del Cl sabiendo que la energía de red del NaCl tiene el valor de  $-765,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; la energía de sublimación del Na vale  $107,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; la energía de disociación del  $\text{Cl}_2$  vale  $239,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; la energía de ionización del Na vale  $495,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; la variación de entalpía de formación estándar del NaCl (s) a partir de sus elementos es  $-411,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ . (Hasta 1,6 pt)
7. **a.** Se prepara una disolución 0,1 M de anilina (aminobenceno), cuya  $K_b = 7,4 \cdot 10^{-10}$ . Calcule el pH de esta disolución y el grado de disociación. (Hasta 1,2 pt)  
**b.** Calcule el volumen de una disolución de NaOH 0,1 M que habría que utilizar para preparar 1 L de disolución con pH igual al calculado en el apartado **a.** (Hasta 0,8 pt)
8. **a.** Calcule la solubilidad en agua del  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  sabiendo que su constante o producto de solubilidad es  $K_s = 1,0 \cdot 10^{-19}$ . Exprese el resultado en mg/L. (Hasta 1 pt)  
**b.** Determine cuánto podrá valer la solubilidad del  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  a  $\text{pH} = 3,0$  (Hasta 0,5 pt)  
**c.** Calcule la solubilidad del  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  en una disolución 0,1 M de  $\text{CuSO}_4$ . (Hasta 0,5 pt)
9. **a.** En una cuba electrolítica se depositan 2,52 g de plata en un electrodo que contiene una disolución de nitrato de plata al paso de una determinada carga eléctrica. En una segunda cuba electrolítica conectada en serie con la anterior, se tiene una disolución de un catión trivalente del que se depositan 0,21 g. Determine qué elemento metálico se ha depositado en la segunda cuba. (Hasta 1 pt)  
**b.** Si en la cuba electrolítica del apartado **a** se dispone de 300 mL de la disolución 0,1 M de nitrato de plata, calcule durante cuánto tiempo podrá circular una corriente constante de 1 A para depositar el 95 % del contenido en catión plata. (Hasta 1 pt)
10. **a.** Describa el proceso de polimerización del eteno para dar polieteno (polietileno). (Hasta 1,2 pt)  
**b.** Indique cómo se realiza la formación de un poliéster y escriba la reacción de polimerización del ácido 3-hidroxipropanoico. Indique la estructura de la unidad que se repite. (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 H 1,01	2 He 4,00	3 Li 6,94	4 Be 9,01	5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	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
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
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
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	58 Hf 178,49	59 Ta 180,95	60 W 183,84	61 Re 186,21	62 Os 190,23	63 Ir 192,22	64 Pt 195,08	65 Au 196,97	66 Hg 200,59	67 Tl 204,38	68 Pb 207,2	69 Bi 208,98	70 Po [209]	71 At [210]	72 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	90 Rf [267]	91 Db [270]	92 Sg [271]	93 Bh [270]	94 Hs [277]	95 Mt [276]	96 Ds [281]	97 Rg [282]	98 Cn [285]	99 Nh [285]	100 Fl [289]	101 Mc [289]	102 Lv [293]	103 Ts [294]	104 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<sup>-1</sup>
- Unidad de masa atómica (u) :  $1,661 \cdot 10^{-27}$  kg
- Constante de Faraday (F) :  $96490$  C mol<sup>-1</sup>
- Constante molar de los gases (R) :  $8,314$  J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> =  $0,082$  atm dm<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

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