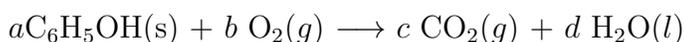


**Examen conv. ordinaria de Física 29-5-2025**

**Apellidos/Nombre:** ..... **Grupo:** . . . . .

1. **(1. pto)** Cuando se quema completamente una muestra de 2,000 g de fenol puro (94,11 gr por mol)  $C_6H_5OH(s)$ , se desprenden 64,98 kJ. A partir de los siguientes datos, determinar la entalpía de formación molar del fenol,  $\Delta H_{f,298}^\circ$ , la entropía de combustión, la energía libre de Gibbs de combustión,  $\Delta G^\circ$  y la constante de equilibrio. Comenta las implicaciones en la reacción del valor de K obtenido. (Dato:  $T = 298\text{ K}$ ).



Sustancia	$\frac{\Delta H_{f,298}^\circ}{\text{kJ mol}^{-1}}$	$\frac{S_{298}^\circ}{\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}}$
C( <i>graf</i> )	0,0	5,69
CO <sub>2</sub> ( <i>g</i> )	-393,5	213,6
H <sub>2</sub> ( <i>g</i> )	0,0	130,6
H <sub>2</sub> O( <i>l</i> )	-285,85	69,91
O <sub>2</sub> ( <i>g</i> )	0,0	205,1
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH( <i>s</i> )	?	144,0

2. **(1.5 ptos)** Calcular la variación de pH que se produce al añadir 1.00 mL de HCl 2M a 20 mL de:
- (a) agua pura.
  - (b) una disolución 1M de ácido acético.
  - (c) una disolución 1M de acetato sódico.
  - (d) una disolución tampón HAc(1M)/NaAc(1M).

Suponer que los volúmenes son aditivos. Dato:  $pK_a(HAc) = 4.74$

3. **(1,5 ptos)** Considera la célula voltaica formada por los electrodos  $Ni^{2+} | Ni (E^0 = -0,25\text{ V})$  y  $Cu^{2+} | Cu (E^0 = +0,34\text{ V})$  a  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , cuando la concentración de  $Ni^{2+}$  es 0,2 M y la concentración de  $Cu^{2+}$  es 0,1 M.
- (a) Indica cuál es el ánodo y cuál el cátodo, escribe las semirreacciones de oxidación y reducción y la reacción total, así como el esquema de la pila.
  - (b) Calcula  $E_{cel}^0$ ,  $E_{cel}$ ,  $\Delta G^0$ ,  $\Delta G$  y la constante de equilibrio de la reacción global que tiene lugar en la pila.
  - (c) Tras dejar que la pila opere el tiempo necesario para alcanzar el equilibrio, calcula  $E_{cel}$ ,  $\Delta G$  y las concentraciones de  $Ni^{2+}$  y  $Cu^{2+}$  finales.

4. (1. *pto*) La reacción de descomposición de un insecticida es un proceso unimolecular. Para la temperatura de  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$  se realizaron tres experimentos con las siguientes medidas:

$[\text{insecticida}]_0$ gr/ml	$V_{inicial}$ en gr / (ml año)
$7.0 \cdot 10^{-3}$	$1.015 \cdot 10^{-2}$
$5.0 \cdot 10^{-3}$	$7.250 \cdot 10^{-3}$
$2.0 \cdot 10^{-3}$	$2.900 \cdot 10^{-3}$

- (a) Obtener la ley de velocidad.
- (b) Calcular la constante de velocidad a esa temperatura.
- (c) Calcular el tiempo de vida media del insecticida.
- (d) Calcula la concentración de insecticida tras un año si inicialmente la concentración es de  $5.0 \cdot 10^{-7}$  gr/ml y la temperatura media del agua es de  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
5. (1. *pto*) El 1-propanol en medio ácido es un ejemplo sencillo de reacción de eliminación.
- (a) Describe la reacción.
- (b) El 1-propanol tiene la fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ . Describe los distintos tipos de isómeros de compuestos con  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  de fórmula molecular, detallando un ejemplo de cada caso con su estructura de Lewis.

## Fundamentos de Química. 1° de C. Físicas

$$R_H = 2.179 \cdot 10^{-18} \text{ J} = 1.0974 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1} = 13.6 \text{ eV}; \quad h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}; \quad m_e = 9.109 \cdot 10^{-31} \text{ kg};$$

$$R = 0.08206 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 0.083 \text{ bar L mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8.3145 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}; \quad N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 101.3 \text{ kPa}; \quad c = 2.9979 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; \quad F = 96485 \text{ C/mol}; \quad \frac{RT}{F} = 0.02569 \text{ V} (a 25^\circ\text{C})$$

1A										PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS										8A									
1	2											13	14	15	16	17	18												
1	2											3A	4A	5A	6A	7A	8A												
1 H 1.008	2 He 4.003											3 Li 6.941	4 Be 9.012											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	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95												
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	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 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	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 (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3												
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 192.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)												
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (289)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)												

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	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)

### Ecuaciones:

$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda} \quad \lambda = \frac{h}{p} \quad L = n\hbar = n \frac{h}{2\pi} \quad E_n = -R_H \frac{Z^2}{n^2}$$

$$P_T = \sum_i P_i \quad P_i = x_i P_T \quad \left( P + \frac{an^2}{V^2} \right) (V - nb) = nRT \quad \ln P_v = -\frac{\Delta H_{vap}}{nRT} + cte$$

$$S = K_s \cdot P_{gas} \quad P_i = y_i \cdot P_i^* \quad \pi = \phi_{VH} MRT \quad \Delta T_f = -\phi_{VH} \cdot k_f^d \cdot m \quad \Delta T_e = \phi_{VH} \cdot k_e^d \cdot m$$

$$\partial W = -P_{ext} \cdot dV \quad Q = C\Delta T \quad \Delta U = Q + W \quad H = U + PV \quad \Delta H_{m,T,P} = \sum_i \nu_i H_{m,T,P}(i)$$

$$\Delta H_{T_2,P} - \Delta H_{T_1,P} = \int_{T_1}^{T_2} C_p dT \quad \Delta H_{T_2,P} - \Delta H_{T_1,P} = \sum_i \nu_i \int_{T_1}^{T_2} C_p(i) dT \quad dS = \left( \frac{\partial Q}{T} \right)_{rev}$$

$$\Delta S_{m,T,P} = \sum_i \nu_i S_{m,T,P}(i) \quad \Delta S = \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p}{T} dT \quad \Delta S_{T_2,P} - \Delta S_{T_1,P} = \sum_i \nu_i \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p(i)}{T} dT$$

$$G = H - TS \quad \Delta G = \Delta H - T\Delta S \quad \Delta G_{T,P} = \sum_i \nu_i \Delta G_{T,P}(i)$$

$$k = A \cdot \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right) \quad \Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q \quad \ln \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}} = -\frac{\Delta H^\circ}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$\Delta G = -nFE_{cel} \quad E_{cel} = E_{cel}^\circ - \frac{RT}{nF} \ln Q$$

## TEST – MODELO 1

- Marca la casilla correspondiente con un aspa **X**. Solo se permite una respuesta.
- Cada pregunta vale 0.2 puntos. Las preguntas no respondidas se contabilizarán como cero, las respuestas correctas 0.2 puntos y en las incorrectas se restará un tercio de su puntuación.

- Un isótopo del elemento K tiene número de masa 39 y número atómico 19. El número de electrones, protones y neutrones, respectivamente, para este isótopo es:
  - 19, 19, 39
  - 19, 20, 19
  - 19, 39, 20
  - 20, 19, 19
- Señale la proposición correcta:
  - Dos fotones de 400 nm tienen distinta energía que uno de 200nm.
  - Los fotones de luz visible (500 nm) poseen menor energía que los de radiación infrarroja (10000 nm).
  - La transición,  $n = 1$  a  $n = 3$  en el átomo de hidrógeno requiere más energía que la transición  $n = 2$  a  $n = 5$ .
  - Las energías de los electrones de H y  $\text{He}^+$  son iguales si el número cuántico  $n$  es el mismo.
- Una de las siguientes designaciones para un orbital atómico es incorrecta, ¿cuál es?
  - 3f
  - 4d
  - 6s
  - 8p
- De acuerdo a su configuración electrónica, ¿cuál de las siguientes especies es la más estable?  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{S}^-$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{S}^+$ ,  $\text{S}^{2+}$ . ¿Cuál es el número de oxidación más probable del azufre?
  - $\text{S}^{2+}$  y número de oxidación 0.
  - $\text{S}^{2-}$  y número de oxidación -1.
  - $\text{S}^{2-}$  y número de oxidación -2.
  - $\text{S}$  y número de oxidación 0.
- Las moléculas de un compuesto ( $\text{ZCl}_3$ ) tienen momento dipolar nulo. ¿Cuál debe ser la geometría en la que están dispuestos sus átomos constituyentes?
  - Lineal
  - Piramidal
  - Trigonal plana
  - Tetraédrica
- Para las siguientes moléculas:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ :
  - La única molécula lineal es  $\text{H}_2\text{S}$ .
  - En los tres casos el átomo central presenta hibridación  $\text{sp}^3$ .
  - La única molécula no polar es  $\text{NH}_3$ .
  - El ángulo H-C-H es menor que el ángulo N-H.
- Entre las siguientes proposiciones hay una falsa, indíquela:
  - El momento dipolar del  $\text{CS}_2$  es mayor que el del  $\text{SO}_2$ .
  - La estructura del ion  $\text{I}_3^-$  es lineal.
  - El orden de enlace de la molécula  $\text{Li}_2$  es +1.
  - CN y NO son dos moléculas paramagnéticas.
- Selecciona la relación que exprese correctamente el orden creciente de los ángulos de enlace sobre el carbono para las especies químicas  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  y  $\text{CCl}_4$ :
  - $\text{CO}_2$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$
  - $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{CCl}_4$
  - $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CO}_2$
  - $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_2$

9. Utilice la teoría de orbitales moleculares para predecir cuál de las siguientes especies tiene la mayor energía de enlace
- CF<sup>+</sup>
  - OF<sup>+</sup>
  - NO<sup>-</sup>
  - NF
10. El número máximo de enlaces de hidrógeno en los que puede participar una molécula de agua es:
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
11. De las siguientes afirmaciones, indique la que debe considerarse totalmente correcta:
- La energía reticular de un compuesto iónico es independiente de la carga de los iones que lo forman.
  - Las temperaturas de fusión y de ebullición de los compuestos iónicos son altas o muy altas.
  - Los sólidos iónicos subliman con facilidad y son muy solubles en agua.
  - Los compuestos iónicos son conductores en cualquier estado físico.
12. A 25°C y 1 atm de presión se puede afirmar que:
- Todos los metales son sólidos, conductores y de altos puntos de fusión.
  - El SiO<sub>2</sub>, como el CO<sub>2</sub>, es un gas.
  - El diamante es un sólido molecular.
  - El H<sub>2</sub>O es líquido y el H<sub>2</sub>S es gaseoso.
13. Las fuerzas intermoleculares de van der Waals:
- Se dan entre cualquier tipo de estructuras moleculares.
  - Permiten explicar que algunas sustancias apolares sean sólidas.
  - Su energía de enlace es menor que la de los enlaces de hidrógeno.
  - Todas las anteriores son correctas.
14. La presión de vapor de un líquido en equilibrio con su vapor:
- Depende del área de la superficie del líquido.
  - Depende de la cantidad de líquido presente.
  - Aumenta con la temperatura.
  - No depende de la temperatura.
15. Indica cuáles de los siguientes procesos implican un aumento de entropía del sistema:
- Disolución del NaCl en agua.
  - Congelación del agua.
  - Evaporación del etanol.
  - Disolución del N<sub>2</sub> en agua.
  - Sublimación del I<sub>2</sub>
- 1, 2 y 3
  - 1, 3 y 5
  - 3, 4 y 5
  - 1, 3 y 4
16. Para la reacción de descomposición de carbamato de amonio:
- $$\text{NH}_2\text{CO}_2\text{NH}_4 (\text{s}) \longleftrightarrow 2 \text{NH}_3 (\text{g}) + \text{CO}_2 (\text{g})$$
- en el equilibrio la presión total del gas es 0,843 atm a 400 K. La constante de equilibrio K<sub>p</sub> a esta temperatura es:
- 0,02220
  - 0,00701
  - 0,08880
  - 0,84300
17. El proceso dado por la ecuación química:
- $$\text{Cl}_2 (\text{g}) + \text{PCl}_3 (\text{g}) \longleftrightarrow \text{PCl}_5 (\text{g})$$
- puede decirse que está en equilibrio cuando:
- Las constantes de velocidad se igualan.
  - Las velocidades de la reacción directa e inversa son iguales.
  - Las velocidades de la reacción directa e inversa son nulas.
  - La velocidad de la reacción directa es doble de la velocidad de la reacción inversa.

18. La reacción de formación del amoníaco es exotérmica. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) La reacción es más rápida al aumentar la temperatura.
- b) Al aumentar la presión disminuye la concentración de los reactivos y aumenta la de los productos.
- c) Al aumentar el volumen disminuye la concentración de los reactivos y aumenta la de los productos.
- d) Al aumentar la temperatura aumenta la concentración de los reactivos y disminuye la de los productos.

19. Indique lo que ocurre cuando se mezclan 50 mL de  $\text{AgNO}_3$  (aq) 1,0 M y 50 mL de  $\text{NaBrO}_3$  (aq) 0,01 M.

- a) El valor de  $K_{ps}$  aumenta en un factor de 43.
- b) No se produce precipitación.
- c) Precipita espontáneamente  $\text{NaNO}_3$ .
- d) Precipita espontáneamente  $\text{NaBrO}_3$

(Dato.  $K_{ps} \text{NaBrO}_3 = 5,8 \cdot 10^{-5}$ )

20. Puede clasificarse como reacción redox:

- a)  $\text{CaO (exceso)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{Ca(OH)}_2$
- b)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
- c)  $\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}$