



PREMIO EXTRAORDINARIO DE BACHILLERATO 2012-2013

PRUEBA DE

QUÍMICA

Criterios generales de calificación:

Se valorará el uso de vocabulario adecuado y la correcta descripción científica. En la calificación se tendrá en cuenta la redacción, la corrección ortográfica, el orden y la limpieza en la presentación.

Criterios de calificación específicos de la materia:

1. En la calificación del ejercicio se tendrá en cuenta, además de lo expuesto en los criterios generales, las explicaciones que han de acompañar a los cálculos numéricos que se hagan y la justificación fundamentada de las respuestas que se den a las cuestiones planteadas.
2. El ejercicio consta de cuatro cuestiones teórico-prácticas, siendo la calificación máxima para cada una de ellas 2,5 puntos. En el caso de que una cuestión conste de más de un apartado, en el texto del ejercicio se indica, para cada uno de ellos, la puntuación máxima otorgada. La calificación global del ejercicio será la suma de las puntuaciones obtenidas en las cuatro cuestiones de que consta éste.

Especificaciones para la realización del ejercicio

- Se podrá utilizar calculadora científica sin memoria permanente, no programable ni gráfica.
- Se adjunta el documento "Tabla periódica y constantes" para consulta de datos.



EJERCICIO Nº 1 (2,5 puntos)

Un antiácido estomacal está formado por una mezcla de hidróxidos de aluminio y de magnesio. Para determinar su composición se tomaron 0,100 g de muestra y se valoraron con ácido clorhídrico de concentración $0,107 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. En esta reacción el ácido clorhídrico reacciona con cada uno de los hidróxidos originando los cloruros correspondientes y agua.

Sabiendo que se necesitaron 33,5 mL del ácido para la total neutralización de la muestra, determine el porcentaje en masa de cada uno de los hidróxidos presentes en la misma. (2,5 puntos).

EJERCICIO Nº 2 (2,5 puntos)

El fluoruro de nitrosilo (ONF) es un compuesto gaseoso ($T_{\text{eb}} = -60 \text{ }^\circ\text{C}$) de gran poder oxidante.

- Determine la estructura Lewis del fluoruro de nitrosilo. (0,5 puntos).
- Prediga en torno a qué valor debe de estar el ángulo de enlace ONF de la molécula. (1 punto).
- Justifique por qué la longitud del enlace ON (0,113 nm) es apreciablemente menor que la del enlace NF (0,152 nm) a pesar de que los tres átomos presentes en el fluoruro de nitrosilo tienen tamaños similares. (1 punto).

EJERCICIO Nº 3 (2,5 puntos)

Desea preparar 250,0 mL de una disolución acuosa de 1-propilamina ($T_{\text{eb}} = 48 \text{ }^\circ\text{C}$ y $d = 0,72 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$) de concentración $0,050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

- Determine el volumen de 1-propilamina necesario (0,5 puntos) y describa brevemente cómo procedería en el laboratorio para preparar esta disolución indicando también el material que utilizaría (0,5 puntos).
- Al determinar el pH de la disolución anteriormente preparada encontró un valor de 11,70. Escriba la ecuación que representa el proceso ácido-base que tiene lugar entre la amina y el agua (0,5 puntos) y calcule la constante de equilibrio de dicho proceso (1 punto).

EJERCICIO Nº 4 (2,5 puntos)

El metanol puede obtenerse industrialmente a partir del proceso reversible y exotérmico representado por la ecuación $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$.

- En un reactor de 10,00 L de capacidad que se mantiene a la temperatura constante de 500 K, se introdujeron inicialmente 1,000 mol de monóxido de carbono y 2,000 mol de hidrógeno comprobándose que, una vez alcanzado el equilibrio, se habían formado 0,275 mol de metanol. Determine los valores de las constantes K_c y K_p de este proceso. (1,5 puntos).
- Sin hacer cálculos numéricos justifique si la cantidad de metanol presente en el equilibrio aumentaría, disminuiría o permanecería constante en el supuesto de que:
 - El volumen del reactor fuera el mismo (10,00 L) pero se trabajara a una temperatura más elevada. (0,5 puntos).
 - El volumen del reactor disminuyera pero se trabajara a la misma temperatura (500 K). (0,5 puntos).



1 Tabla periódica de los elementos

Grupos

Períodos	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												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 32,07	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 78,96	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 95,96	43 Tc [98]	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	57-71	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]	89-103	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [277]	109 Mt [268]	110 Ds [271]	111 Rg [272]								
			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]		

Z	Número atómico
X	Símbolo
A _r	Masa atómica relativa

2 Constantes físico-químicas

Velocidad de la luz en el vacío (c) = $2,998 \cdot 10^8$ m s ⁻¹	Unidad de masa atómica (u) = $1,661 \cdot 10^{-27}$ kg
Constante de Planck (h) = $6,626 \cdot 10^{-34}$ J s	Constante de Faraday (F) = $9,649 \cdot 10^4$ C mol ⁻¹
Carga elemental (e) = $1,602 \cdot 10^{-19}$ C	Constante molar de los gases (R) = $8,314$ J mol ⁻¹ K ⁻¹ = $0,08206$ atm dm ³ mol ⁻¹ K ⁻¹
Constante de Avogadro (N_A) = $6,022 \cdot 10^{23}$ mol ⁻¹	

3 Algunas equivalencias

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