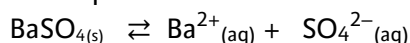


Contesta una opción de las dos propuestas. Usar la tabla periódica adjunta. Puedes usar la calculadora.

La puntuación máxima de cada pregunta está indicada al inicio de la pregunta. La nota del examen es la suma de las puntuaciones.

### OPCIÓN A

1. **(1 punto)** El  $\text{BaSO}_4$  es un compuesto poco soluble en agua que se utiliza de forma habitual en el análisis por rayos X del tracto intestinal. Algunos estudios indican que aproximadamente un 2% de la población es alérgica al  $\text{Ba}^{2+}_{(\text{aq})}$  que proviene del siguiente equilibrio químico:



Contesta razonadamente a las siguientes preguntas:

- En el caso de que un paciente sea ligeramente alérgico al  $\text{Ba}^{2+}_{(\text{aq})}$ , ¿qué haría para disminuir los efectos de la alergia cuando tiene que ingerir una suspensión de  $\text{BaSO}_4$ : añadiría  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  que es un compuesto muy soluble o adicionaría más  $\text{BaSO}_4$  a la suspensión?
- ¿Qué disolución puede provocar mayor alergia debido al  $\text{Ba}^{2+}_{(\text{aq})}$ , una de  $\text{BaCO}_3$  o una de  $\text{BaSO}_4$ ?

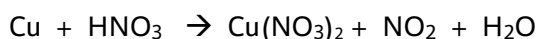


**Figura 1.** Suspensión comercial de sulfato de bario ( $\text{BaSO}_4$ ).

**Tabla 1.** Valores de productos de solubilidad ( $K_S$ ) de algunas sales insolubles de bario a  $25^\circ\text{C}$ .

Compuesto	$K_S$
$\text{BaCO}_3$	$3,20 \cdot 10^{-9}$
$\text{BaSO}_4$	$1,10 \cdot 10^{-10}$

2. **(2,5 puntos)** Dada la siguiente reacción no ajustada:



- Ajusta la reacción iónica por el método del ion-electrón.
  - Indica qué especie química actúa de oxidante. Razona la respuesta.
  - Nombra los siguientes compuestos:  $\text{HNO}_3$  y  $\text{NO}_2$ .
3. **(2,5 puntos)** Dados los siguientes compuestos:  $\text{PH}_3$ ,  $\text{BH}_3$  y  $\text{NaCl}$ .
- Deduces la estructura de Lewis del  $\text{PH}_3$  e indica su geometría.
  - ¿Se puede afirmar que el  $\text{BH}_3$  es un compuesto polar? Razona la respuesta.
  - ¿Es cierto que el  $\text{NaCl}$  conduce la corriente eléctrica en estado sólido? Razona la respuesta.
  - ¿Cuál de los siguientes elementos posee un mayor potencial de ionización, el Cl o el Na? Razona la respuesta.

**4. (2,5 puntos)**

- a) Calcula el número de moles de ion cloruro presentes en 100 mL de una disolución de HCl de pH 3,0.
- b) Determina el volumen necesario de una disolución de NaOH 0,1 M para neutralizar 25 mL de una disolución 0,01 M de HCl. Sin realizar ningún cálculo numérico, razona si la disolución en el punto de equivalencia tendrá un pH ácido, básico o neutro.
- c) Si se preparase una disolución acuosa de un ácido débil de la misma concentración que la del ácido del apartado a), sin realizar ningún cálculo, indica si el pH de la disolución será superior o inferior a 3,0.

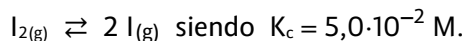
**5. (1,5 puntos)** Indica, razonadamente, si son ciertas las siguientes afirmaciones:

- a) Las constantes cinéticas o de velocidad,  $k$ , dependen de la concentración de los reactivos.
- b) En general, los catalizadores aumentan la velocidad de los procesos químicos debido a que aumentan las energías de activación del mecanismo de reacción.
- c) Las reacciones entre reactivos que se encuentran en estados de agregación sólido o líquido dan lugar a cinéticas más rápidas que las reacciones entre reactivos que se encuentran en estado gaseoso.

## OPCIÓ B

### 1. (2,5 puntos)

En un recipiente cerrado y vacío de 2,0 L se introduce 1,0 mol de  $I_{2(g)}$ . Después, se mantiene la temperatura a 300 °C hasta alcanzar el siguiente equilibrio químico:



- Calcula la concentración de  $I_{2(g)}$  cuando se alcanza el equilibrio químico.
- ¿Cómo afectaría al equilibrio químico un aumento de la concentración de  $I_{2(g)}$ ?
- Se ha observado que la concentración de  $I_{2(g)}$  disminuye cuando aumenta la temperatura. Con esta información, ¿se puede afirmar que la reacción de disociación del  $I_{2(g)}$  es un proceso exotérmico? Razona la respuesta.
- Determina el valor de  $K_c$  para el siguiente equilibrio químico:  $2 I_{(g)} \rightleftharpoons I_{2(g)}$

### 2. (2 puntos)

Dados los siguientes potenciales de reducción:  $E^0(Na^+/Na) = -2,71 \text{ V}$ ;  $E^0(Cl_2/Cl^-) = +1,36 \text{ V}$ ;  $E^0(K^+/K) = -2,92 \text{ V}$ ;  $E^0(Cu^{2+}/Cu) = +0,34 \text{ V}$ . Contesta razonadamente a las siguientes preguntas.

- ¿Qué combinación de electrodos permitirá construir una pila de mayor potencial? Indica su valor y la reacción redox ajustada que tiene lugar.
- Si se introduce una barra de Cu en una disolución de NaCl, ¿se producirá algún proceso redox?
- Defina el proceso de electrólisis.

### 3. (1,5 puntos) Responde, de manera razonada, a las siguientes preguntas.

- Indica el número de electrones desapareados que presenta, en su estado fundamental, el átomo de Se ( $Z=34$ ).
- Un electrón que se aloja en un orbital 3d, ¿podría tener el siguiente conjunto de números cuánticos (3,2,3,-1/2)?
- ¿Cuál de los siguientes elementos presenta un mayor radio atómico: S o Se?

### 4. (2,5 puntos)

En un laboratorio se disuelven 0,01 g de NaOH y 0,01 g de KOH en 500 mL de agua destilada.

- Determina el pH de la disolución resultante.
- Explica cómo prepararías en el laboratorio 100 mL de una disolución de NaOH de concentración 0,01 g/mL, indicando el material de vidrio que utilizarías.
- En la ficha de seguridad química del NaOH aparece el siguiente pictograma. Indica su significado.



### 5. (1,5 puntos)

- Sean los siguientes compuestos químicos:  $CH_4$  y  $CH_3Cl$ . ¿Qué compuesto es soluble en agua? Razona la respuesta
- Formula y nombra un isómero de función del 1-propanol.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Ia	IIa	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIII			Ib	IIb	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	0
1	1 <b>H</b> 1,00794																	2 <b>He</b> 4,0026
2	3 <b>Li</b> 6,941	4 <b>Be</b> 9,0122											5 <b>B</b> 10,811	6 <b>C</b> 12,0107	7 <b>N</b> 14,0067	8 <b>O</b> 15,9994	9 <b>F</b> 18,9984	10 <b>Ne</b> 20,1797
3	11 <b>Na</b> 22,9898	12 <b>Mg</b> 24,3050											13 <b>Al</b> 26,9815	14 <b>Si</b> 28,0855	15 <b>P</b> 30,9738	16 <b>S</b> 32,066	17 <b>Cl</b> 35,4527	18 <b>Ar</b> 39,948
4	19 <b>K</b> 39,0983	20 <b>Ca</b> 40,078	21 <b>Sc</b> 44,9559	22 <b>Ti</b> 47,867	23 <b>V</b> 50,9415	24 <b>Cr</b> 51,9961	25 <b>Mn</b> 54,9380	26 <b>Fe</b> 55,845	27 <b>Co</b> 58,9332	28 <b>Ni</b> 58,6934	29 <b>Cu</b> 63,546	30 <b>Zn</b> 65,39	31 <b>Ga</b> 69,723	32 <b>Ge</b> 72,61	33 <b>As</b> 74,9216	34 <b>Se</b> 78,96	35 <b>Br</b> 79,904	36 <b>Kr</b> 83,80
5	37 <b>Rb</b> 85,4678	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,9059	40 <b>Zr</b> 91,224	41 <b>Nb</b> 92,9064	42 <b>Mo</b> 95,94	43 <b>Tc</b> (98,9063)	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,905	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,8682	48 <b>Cd</b> 112,411	49 <b>In</b> 114,818	50 <b>Sn</b> 118,710	51 <b>Sb</b> 121,760	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,9045	54 <b>Xe</b> 131,29
6	55 <b>Cs</b> 132,905	56 <b>Ba</b> 137,327	57 * <b>La</b> 138,906	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,948	74 <b>W</b> 183,84	75 <b>Re</b> 186,207	76 <b>Os</b> 190,23	77 <b>Ir</b> 192,217	78 <b>Pt</b> 195,078	79 <b>Au</b> 196,967	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,383	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 208,980	84 <b>Po</b> (208,98)	85 <b>At</b> (209,99)	86 <b>Rn</b> (222,02)
7	87 <b>Fr</b> (223,02)	88 <b>Ra</b> (226,03)	89 * <b>Ac</b> (227,03)	104 <b>Rf</b> (261,11)	105 <b>Db</b> (262,11)	106 <b>Sg</b> (263,12)	107 <b>Bh</b> (264,12)	108 <b>Hs</b> (265,13)	109 <b>Mt</b> (268)	110 <b>Uun</b> (269)	111 <b>Uuu</b> (272)	112 <b>Uub</b> (277)	113 <b>Uut</b> ( )	114 <b>Uuq</b> (285)	115 <b>Uup</b> ( )	116 <b>Uuh</b> (289)	117 <b>Uus</b> ( )	118 <b>Uuo</b> (293)

58 <b>Ce</b> 140,116	59 <b>Pr</b> 140,908	60 <b>Nd</b> 144,24	61 <b>Pm</b> (144,913)	62 <b>Sm</b> 150,36	63 <b>Eu</b> 151,964	64 <b>Gd</b> 157,25	65 <b>Tb</b> 158,925	66 <b>Dy</b> 162,50	67 <b>Ho</b> 164,930	68 <b>Er</b> 167,26	69 <b>Tm</b> 168,934	70 <b>Yb</b> 173,04	71 <b>Lu</b> 174,967
90 <b>Th</b> 232,038	91 <b>Pa</b> 231,036	92 <b>U</b> 238,029	93 <b>Np</b> (237,048)	94 <b>Pu</b> (244,06)	95 <b>Am</b> (243,06)	96 <b>Cm</b> (247,07)	97 <b>Bk</b> (247,07)	98 <b>Cf</b> (251,08)	99 <b>Es</b> (252,08)	100 <b>Fm</b> (257,10)	101 <b>Md</b> (258,10)	102 <b>No</b> (259,10)	103 <b>Lr</b> (262,11)

**Constantes: R = 0,082 atm L mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> = 8,3 J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>**