



XXXVIII OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Autonómica – Extremadura
Facultad de Ciencias
2025



TEST DE PREGUNTAS MULTIRRESPUESTA

Se deberá marcar con una cruz en la **HOJA de RESPUESTAS** la respuesta correcta de cada pregunta (sólo hay una respuesta válida en cada pregunta).

Las preguntas contestadas erróneamente **restan 1/4** de las respuestas correctamente respondidas. Las preguntas no contestadas no suman ni bajan la puntuación.

1. La composición centesimal del carbonato de sodio es:
A) 43,4% de Na; 22,6% de C y 34,0% de O
B) 38,7% de Na; 11,3% de C y 50,0% de O
C) 43,4% de Na; 11,3% de C y 45,3% de O
D) 32,1% de Na; 22,6% de C y 45,3% de O
2. El elemento con $Z = 38$ pertenece al:
A) Grupo 1 y periodo 5
B) Grupo 2 y periodo 5
C) Grupo 3 y periodo 4
D) Grupo 2 y periodo 4
3. ¿Qué elemento tiene mayor carácter metálico?
A) Sodio B) Magnesio C) Aluminio D) Silicio
4. Una reacción exotérmica es siempre espontánea:
A) solo si la temperatura es alta
B) solamente a 25°C
C) solo si la temperatura es baja
D) depende del valor de la temperatura
5. Los átomos de oxígeno que hay en 200 g de ácido sulfúrico son:
A) $2,46 \cdot 10^{24}$ B) $4,92 \cdot 10^{24}$ C) $3,92 \cdot 10^{24}$ D) $4,92 \cdot 10^{23}$
6. 4,88 gramos de un gas se introducen en un recipiente de un litro y se observa que, a 27°C , la presión es de 1,5 atm. ¿De qué gas se trata?
A) NO B) NO₂ C) SO₂ D) SO₃
7. En un matraz aforado de un litro, se añaden 5,0 mL de ácido nítrico comercial del 70% y densidad 1,42 g/mL y se enrasa con agua destilada. La molaridad ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) de la disolución así preparada será:
A) 0,08 B) 0,18 C) 0,28 D) 0,38
8. La energía de extracción de un átomo de bario es de 2,50 eV. ¿Cuál será la energía cinética máxima de los electrones arrancados al bario cuando es iluminado con una luz de longitud de onda de 350 nm?
A) 1,15 eV B) 1,35 eV C) 1,05 eV D) 1,25 eV



XXXVIII OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Autonómica – Extremadura
Facultad de Ciencias
2025



9. De los siguientes conjuntos de átomos, indicar cuál corresponde a elementos del mismo periodo:

- A) Ca, Cr, Cu, Cd
- B) Mg, Mn, Si, F
- C) Y, Ru, Ga, Se
- D) Sr, Pd, Sb, Xe

10. Una taza de 140 gramos a 20°C se llena con 250 gramos de café caliente a 86°C. El calor específico del café es 4,0 J/g°C y el de la taza es 0,752 J/g°C. Suponiendo que no hay pérdidas de calor a los alrededores, ¿cuál es la temperatura final (en °C) del sistema taza + café?

- A) 79,7
- B) 84,3
- C) 76,0
- D) 89,5

11. Al reaccionar 500 gramos de nitrato de plomo (II) con 920 gramos de yoduro de potasio se obtienen 600 gramos de yoduro de plomo (II) y nitrato de potasio. El rendimiento de la reacción, expresado en %, es:

- A) 89,2
- B) 86,2
- C) 82,3
- D) 84,7

12. Para la molécula de BF₃, la hibridación del átomo central y su geometría son:

- A) sp³, tetraédrica
- B) sp², trigonal plana
- C) sp, lineal
- D) sp³d, bipirámide trigonal

13. Para la reacción $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_6(g)$, $\Delta H = -32,7$ kcal, la constante de equilibrio:

- A) aumentará al aumentar la presión.
- B) aumentará al aumentar la concentración de H₂(g).
- C) disminuirá al aumentar la temperatura.
- D) no cambiará al añadir un catalizador.

14. Indicar cuál de las siguientes opciones es una reacción de sustitución:

- A) $2 Al + Cr_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2 Cr$
- B) $PCl_3 + Cl_2 \rightarrow PCl_5$
- C) $2 KClO_3 \rightarrow 2 KCl + 3 O_2$
- D) $C + O_2 \rightarrow CO_2$

15. Para una reacción de segundo orden total, las unidades de la constante de velocidad (k) son:

- A) s⁻¹
- B) L²·mol⁻²·s⁻¹
- C) L²·mol⁻¹·s⁻¹
- D) L·mol⁻¹·s⁻¹



XXXVIII OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Autonómica – Extremadura
Facultad de Ciencias
2025



16. Las fórmulas del ácido nitroso, ácido sulfuroso, perclorato de estroncio y fosfato de calcio son:

- A) $\text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_3 - \text{Sr}(\text{ClO}_4)_2 - \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- B) $\text{HNO}_2 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{Sr}(\text{ClO}_4)_2 - \text{Ca}_3\text{PO}_4$
- C) $\text{HNO}_2 - \text{H}_2\text{SO}_3 - \text{Sr}(\text{ClO}_4)_2 - \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- D) $\text{HNO}_2 - \text{H}_2\text{SO}_3 - \text{SrClO}_4 - \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

17. Si en una reacción se emplea un catalizador positivo:

- A) El equilibrio se ve afectado si todas las sustancias están en estado gaseoso
- B) El equilibrio no se ve afectado
- C) El equilibrio no se ve afectado si todas las sustancias están en medio acuoso
- D) El equilibrio se ve afectado dependiendo de si la reacción es exotérmica o endotérmica.

18. ¿Cuál de las siguientes funciones no es una función de estado?

- A) Entalpía
- B) Entropía
- C) Energía interna
- D) Calor

19. Indicar cuál es el orden creciente correcto del primer potencial de ionización de los siguientes átomos: Sr, Cs, S, F, As

- A) $\text{Cs} < \text{Sr} < \text{As} < \text{S} < \text{F}$
- B) $\text{Cs} < \text{S} < \text{Sr} < \text{As} < \text{F}$
- C) $\text{Sr} < \text{As} < \text{Cs} < \text{S} < \text{F}$
- D) $\text{Sr} < \text{Cs} < \text{As} < \text{S} < \text{F}$

20. En una red tipo de cloruro de sodio, la energía de red:

- A) Aumentará si aumenta el radio del catión.
 - B) Disminuirá si aumenta la carga del anión.
 - C) Aumentará si disminuye la distancia interiónica.
 - D) No depende de la carga de los iones.
-



XXXVIII OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Autónoma – Extremadura
Facultad de Ciencias
2025



DATOS DE INTERÉS

Constantes	Equivalencia entre unidades
$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$ $1 \text{ J} = 6,242 \cdot 10^{18} \text{ eV}$
Números atómicos	Masas atómicas (u)
B (Z = 5) F (Z = 9) S (Z = 16) As (Z = 33) Sr (Z = 38) Cs (Z = 55)	H = 1 C = 12 N = 14 O = 16 Na = 23 S = 32 K = 39,1 I = 126,9 Pb = 207,2



XXXVIII OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Local – Extremadura
Facultad de Ciencias
2025



DNI: _____

HOJA de RESPUESTAS

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
(1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(11)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(12)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(13)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	(14)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(15)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	(16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(7)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(17)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(8)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(18)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(9)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	(19)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(10)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(20)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Preguntas correctas: _____

Preguntas erróneas: _____

Puntuación: _____

- En la pregunta 13, se ha comprobado que tanto la respuesta C, como la D, eran posibles, por lo que se han dado por buenas las dos respuestas.



XXXVIII OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Autonómica – Extremadura
Facultad de Ciencias
2025



DNI: _____

PROBLEMA 1

Una roca caliza contiene carbonato de calcio.

A) Hallar la riqueza en carbonato de calcio de la roca, sabiendo que 0,35 g de esta reaccionan con 60 mL de una disolución 0,10 M de ácido nítrico, dando como productos nitrato de calcio, dióxido de carbono y agua.

B) Si se tratan 200 g de carbonato de calcio (de igual pureza) con una disolución 4,0 M de ácido clorhídrico, calcular:

B.1.) El volumen de la disolución de ácido clorhídrico que se necesita para completar la reacción.

B.2.) El volumen de dióxido de carbono desprendido, medido a 15°C y 750 mmHg de presión, sabiendo que se obtienen, además, cloruro de calcio y agua.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; masas atómicas (u): C: 12; O: 16; Ca: 40

SOLUCIÓN:

A) La reacción es $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Riqueza = **85,71%**

B) La reacción es $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

B.1) $V(\text{HCl}) = \mathbf{0,86 \text{ L}}$

B.2) $V(\text{CO}_2) = \mathbf{41 \text{ L}}$



DNI: _____

PROBLEMA 2

El pentacloruro de fósforo se descompone con la temperatura dando tricloruro de fósforo y cloro. A 227°C la reacción tiene un valor de $K_c = 2,24 \cdot 10^{-2}$. Si se introducen 4 moles de pentacloruro de fósforo en un recipiente cerrado de 10 L y su temperatura se eleva a 227°C, calcular:

- A) La concentración en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de cada una de las especies que intervienen en la reacción una vez alcanzado el equilibrio.
- B) Los moles de pentacloruro de fósforo que quedan sin reaccionar.
- C) Presión parcial de cada gas.
- D) Moles de pentacloruro de fósforo que quedan sin reaccionar si se añaden al recipiente 10 moles de cloro.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; masas atómicas (u): P: 31; Cl: 35,5

SOLUCIÓN:

Reacción: $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$

A) $[\text{PCl}_5] = 0,316 \text{ mol/L}$; $[\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 0,084 \text{ mol/L}$

B) **3,16 moles** de PCl_5

C) $P_{\text{PCl}_5} = 13 \text{ atm}$; $P_{\text{PCl}_3} = P_{\text{Cl}_2} = 3,44 \text{ atm}$

D) **3,91 moles** de PCl_5



XXXVIII OLIMPIADA DE QUÍMICA
Fase Autonómica – Extremadura
Facultad de Ciencias
2025



DNI: _____

PROBLEMA 3

Dibujar el ciclo de Born-Haber para el $\text{AlF}_3(\text{s})$ y calcular la afinidad electrónica del $\text{F}(\text{g})$ a partir de los siguientes datos de energía.

Datos (en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$):

Energía de sublimación del $\text{Al}(\text{s}) = 330$

Energía de disociación del $\text{F}_2(\text{g}) = 159$

Primer potencial de ionización del $\text{Al}(\text{g}) = 578$

Segundo potencial de ionización del $\text{Al}(\text{g}) = 1817$

Tercer potencial de ionización del $\text{Al}(\text{g}) = 2745$

Energía de formación del $\text{AlF}_3(\text{s}) = -490$

Energía de red del $\text{AlF}_3(\text{s}) = -5215$

SOLUCIÓN:

$\Delta E \text{ F}(\text{g}) = -328 \text{ kJ/mol}$