



32^a OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
17 DE AGOSTO DE 2022
CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVEL INICIAL
EXAMEN

Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. En todos los casos, puedes considerar que los gases se comportan idealmente.

Datos útiles:

Número de Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$

Densidad: $\delta = m/V$

Ecuación de gases ideales: $P V = n R T$

Constante de los gases: $R = 0,08314 \text{ bar L / (K mol)}$

$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15 \text{ K}$

$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

Ejercicio 1

Un dado elemento químico tiene número atómico 38 y masa atómica 88. ¿Cuál es su número de neutrones? (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar la opción correcta en esta hoja)

- (a) 50 (b) 88 (c) 38 (d) 126

Ejercicio 2

¿Cuál de los siguientes símbolos representa un miembro de la familia de los halógenos? (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar la opción correcta en esta hoja)

- (a) Al (b) H (c) S (d) Br

Ejercicio 3

La fórmula molecular de la cafeína es $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$. ¿Cuál de los siguientes elementos está presente en la cafeína? (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar la opción correcta en esta hoja)

- (a) sodio (b) calcio (c) osmio (d) cobre (e) ninguno de los anteriores



Ejercicio 4

Se tienen 30 mL de cada una de las siguientes sustancias (cuya densidad en g/mL se indica entre paréntesis): etanol (0,79); calcio (1,55); óxido de calcio (3,34) y cobre (8,96). ¿Cuál de estas muestras tendrá menor masa? (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar la opción correcta en esta hoja)

- (a) etanol (b) calcio (c) óxido de calcio (d) cobre

Ejercicio 5

¿Cuál/es de los siguientes iones es isoelectrónico con el Ar (es decir, tiene la misma cantidad de electrones)? (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar la/s opción/es correcta/s en esta hoja)

- (a) Ca^{2+} (b) Na^+ (c) F^- (d) Cl^- (e) Br^-

Ejercicio 6

Los puntos de fusión normales del rubidio y del mercurio son $-39,0\text{ }^\circ\text{C}$ y $39,5\text{ }^\circ\text{C}$, respectivamente. Además, el punto de ebullición normal de cada uno de ellos es superior a $300\text{ }^\circ\text{C}$. Teniendo en cuenta únicamente estos datos, indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo indicar tus respuestas en los casilleros correspondientes)

- (i) A $50\text{ }^\circ\text{C}$ una de las sustancias es sólida.
(ii) A $-50\text{ }^\circ\text{C}$ ambas sustancias son sólidas.
(iii) A 273 K el mercurio es líquido y el rubidio es sólido.
(iv) A $350\text{ }^\circ\text{C}$ ambas sustancias podrían ser gaseosas.



Ejercicio 7

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo indicar tus respuestas en los casilleros correspondientes)

- (i) Los isótopos son átomos que tienen igual número de masa.
- (ii) Un par de isótopos tienen igual número atómico pero distinto número de masa.
- (iii) Los átomos ^{17}O y ^{16}O son isótopos.
- (iv) Los átomos ^{14}C y ^{12}C son isótopos, pero no son isoelectrónicos.

Ejercicio 8

Completa la siguiente tabla. (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo indicar tus respuestas en los casilleros correspondientes)

Elemento	Número de protones	Número de neutrones	Número de electrones
	22	26	
$^{128}_{52}\text{Te}$			
		12	11

Ejercicio 9

Completa la siguiente tabla (si existe más de una forma de nombrar al compuesto, simplemente elige una de ellas). (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo indicar tus respuestas en los casilleros correspondientes)

Compuesto	Nomenclatura
Cl_2O_3	
	Bis[trioxosulfato (IV)] de estaño
HIO_3	
	Sulfuro cúprico
$\text{Al}(\text{OH})_3$	
H_2Se	
	Sulfito estánnico



Ejercicio 10

El rubidio presenta únicamente los isótopos ^{85}Ru y ^{87}Ru , cuyas abundancias son 72,15% y 27,85%, respectivamente. Sabiendo que la masa isotópica del ^{85}Ru es 84,9118 uma y la del ^{87}Ru vale 86,9092 uma, calcula la masa atómica del rubidio. (Debes presentar la resolución completa de este ejercicio en hoja aparte)

Ejercicio 11

Indica si las siguientes oraciones describen propiedades intensivas (I) o extensivas (E). (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo indicar tus respuestas en los casilleros correspondientes)

(i) La temperatura de ebullición normal del etanol es de 78,37 °C.

(ii) Una solución acuosa de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ es de color turquesa.

(iii) Un cable de cobre tiene una longitud de 10 cm.

(iv) El acetaldehído tiene un olor frutal.

Ejercicio 12

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo indicar tus respuestas en los casilleros correspondientes)

(i) Dependiendo de sus componentes, una mezcla que es heterogénea puede volverse homogénea al aumentar la temperatura.

(ii) Una mezcla de agua líquida y hielo es homogénea, pues posee un solo componente.

(iii) Una mezcla heterogénea posee zonas con distintas propiedades intensivas.

(iv) La temperatura de ebullición es una constante que depende únicamente de la identidad de la sustancia, y no de factores externos como la presión.

(iv) Teóricamente, es posible obtener agua pura a partir de agua de mar mediante destilación.



Ejercicio 13

Indica si las siguientes oraciones describen transformaciones químicas (Q) o físicas (F). (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo indicar tus respuestas en los casilleros correspondientes)

- (i) Una hoja de papel se quema en una fogata.
- (ii) La nieve se derrite luego de un cierto tiempo bajo el sol.
- (iii) Una cucharada de azúcar se disuelve en té de manzanilla.
- (iv) Una chapa que fue expuesta a la lluvia se oxida.

Ejercicio 14

Balanza las siguientes ecuaciones químicas. No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo completar los coeficientes estequiométricos en los lugares indicados.

- (i) $__ \text{N}_2\text{O}_3 + __ \text{H}_2\text{O} \rightarrow __ \text{HNO}_2$
- (ii) $__ \text{P}_2\text{O}_3 + __ \text{H}_2\text{O} \rightarrow __ \text{H}_3\text{PO}_3$.
- (iii) $__ \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + __ \text{KCl} \rightarrow __ \text{CaCl}_2 + __ \text{KNO}_3$
- (iv) $__ \text{Ba}(\text{OH})_2 + __ \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow __ \text{BaSO}_4 + __ \text{H}_2\text{O}$

Ejercicio 15

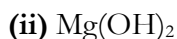
Escribe y balancea las ecuaciones químicas de la reacción de los siguientes óxidos con agua. (Debes escribir las reacciones balanceadas en esta misma hoja)

- (i) Al_2O_3
- (ii) SO_3



Ejercicio 16

Escribe las ecuaciones balanceadas correspondientes a la reacción de neutralización de los siguientes hidróxidos con H_2SO_4 . (Debes escribir las reacciones balanceadas en esta misma hoja)



Ejercicio 17

¿Cuál es el porcentaje en peso (%) de hidrógeno en la siguiente sal pentahidratada ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)? (Debes presentar la resolución completa de este ejercicio en hoja aparte)

Ejercicio 18

Calcula los moles de HNO_3 que contienen la mitad de átomos de oxígeno que $1,2 \times 10^{-2}$ g de perbromato de sodio. (Debes presentar la resolución de este ejercicio en hoja aparte)

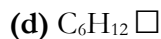
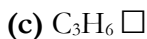
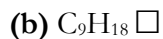
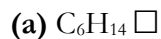
Ejercicio 19

Una muestra dada de un compuesto contiene 0,300 moles de átomos de cromo, 23,459 g de potasio y $7,23 \times 10^{23}$ átomos de oxígeno. ¿Cuál es la fórmula mínima (o empírica) del compuesto?

Debes presentar la resolución de este ejercicio en hoja aparte.

Ejercicio 20

Se determinó que la masa molar de un compuesto se encuentra entre 70 y 120 g/mol, y que su fórmula mínima es CH_2 . De acuerdo con estos datos, ¿cuál es su fórmula molecular? (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar la opción correcta en esta hoja)



Ejercicio 21

A una temperatura de 29°C y una presión de $1,98 \times 10^4$ Pa, 79,8 g de un cierto gas X ocupan el mismo volumen que $1,2 \times 10^{24}$ moléculas de CO_2 en las mismas condiciones. Determina la masa molar del gas X en unidades de g/mol. (Debes presentar la resolución completa de este ejercicio en hoja aparte)