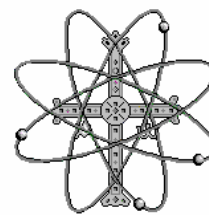




# II MINIOOLIMPIADA DE QUÍMICA ASTURIAS-2008

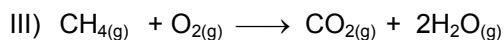
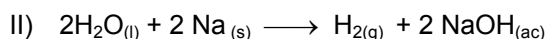
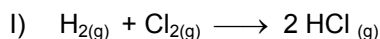


Elige la respuesta correcta, o la de mayor grado de veracidad, y marca con un aspa (X) la casilla correspondiente en la HOJA DE RESPUESTAS.

Se facilitan las constantes necesarias. Las masas atómicas se encuentran en el sistema periódico facilitado como anexo.

- En Física y en Química una hipótesis científica se considera correcta si:
  - No hay pruebas en su contra.
  - Si está de acuerdo con la experiencia.
  - Si forma parte de una teoría.
  - Si es aceptada por una mayoría de científicos.
- Si hacemos la operación  $4\pi$  y tomamos para  $\pi$  el valor 3,142, ¿cuál es la expresión correcta del resultado?
  - 12,56
  - 12,568
  - 12,57
  - 12,6
- Completar, por orden, las palabras que faltan en el párrafo siguiente: “ *En las mismas condiciones de presión y temperatura, un \_\_\_\_\_ de gas ocupa siempre el mismo volumen; por tanto cuanto \_\_\_\_\_ es la masa molecular, tanto \_\_\_\_\_ es la \_\_\_\_\_ del gas*”
  - Kg            menor        mayor        densidad
  - átomo        mayor        menor        presión
  - mol            mayor        mayor        presión
  - mol            mayor        mayor        densidad

4. Las siguientes reacciones químicas:



Se clasifican ordenadamente en:

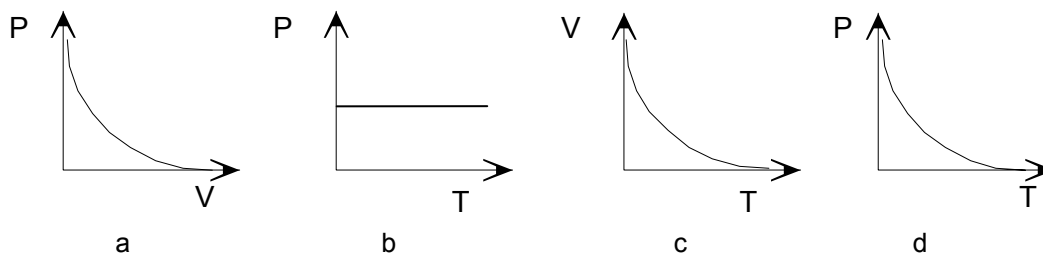
- Síntesis, desplazamiento y combustión.
- Doble desplazamiento, oxidación y síntesis.
- Síntesis, descomposición y oxidación.
- Desplazamiento, síntesis, combustión.

5. Con relación a las propiedades de los elementos químicos, es cierto que:

- a. Los no metales suelen ganar electrones y formar cationes.
- b. Los metales suelen perder electrones y formar cationes.
- c. Los metales suelen perder electrones y formar aniones.
- d. Ninguna es cierta.

6. ¿Qué gráfica de la figura es aplicable a un gas ideal?

P = Presión; V = volumen; T = Temperatura absoluta. (Considérese, en cada caso, que las otras variables de estado permanecen constantes).



7. ¿Cuántos gramos de azúcar deben de disolverse en 250,0 g de agua para preparar una disolución que contenga 10,0 g de azúcar por cada kg de disolución?

- a. 0,25
- b. 2,50
- c. 2,53
- d. 25,0

8. Las sustancias NaCl, Mg y Cl<sub>2</sub> poseen enlace:

- a. El NaCl iónico, el Mg metálico y el Cl<sub>2</sub> covalente.
- b. El NaCl y Cl<sub>2</sub> iónico, el Mg metálico.
- c. El NaCl y el Mg iónico, y el Cl<sub>2</sub> covalente.
- d. El NaCl covalente, el Mg metálico y el Cl<sub>2</sub> iónico.

9. Varios equipos miden el tiempo que tarda en vaciarse un reloj de arena. Los resultados obtenidos se recogen en la tabla adjunta.

Equipo	1	2	3	4	5
Tiempo (s)	60,25	59,56	61,30	60,78	58,89

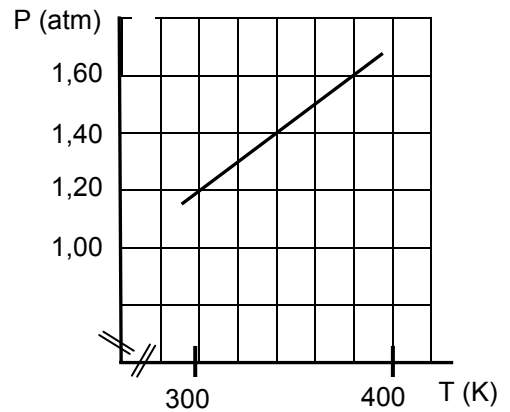
La incertidumbre (error) relativa cometida en la medición por el equipo 3 es:

- a. 1 %
- b. 1,14 %
- c. 2 %
- d. 20 %

10. La gráfica de la figura se ha obtenido representando valores correspondientes de P (atm) frente a temperatura (K) para un gas.

¿Cuál será la máxima temperatura a la que ha de trabajarse para que la presión del gas no pase de 1,40 atm?

- a. 47 °C
- b. 67 °C
- c. 320 °C
- d. 320 K



11. El volumen de una habitación es  $38 \text{ m}^3$ . La masa de aire en la habitación es 44,8 kg. ¿Cuál es la densidad del aire en g/mL?

- a. 0,12
- b. 0,85
- c. 1,20
- d.  $1,2 \times 10^{-3}$

12. La decantación es una técnica de laboratorio que permite:

- a. Separar un sólido insoluble de un líquido que tengan distinta densidad mediante un proceso físico.
- b. Separar un sólido disuelto en un líquido mediante un proceso físico.
- c. Separar dos líquidos mediante un proceso químico.
- d. Separar dos líquidos miscibles de distinta densidad mediante un proceso físico.

13. Una muestra de etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) contiene  $2 \times 10^{22}$  átomos de carbono. ¿Cuántos átomos de hidrógeno contiene?

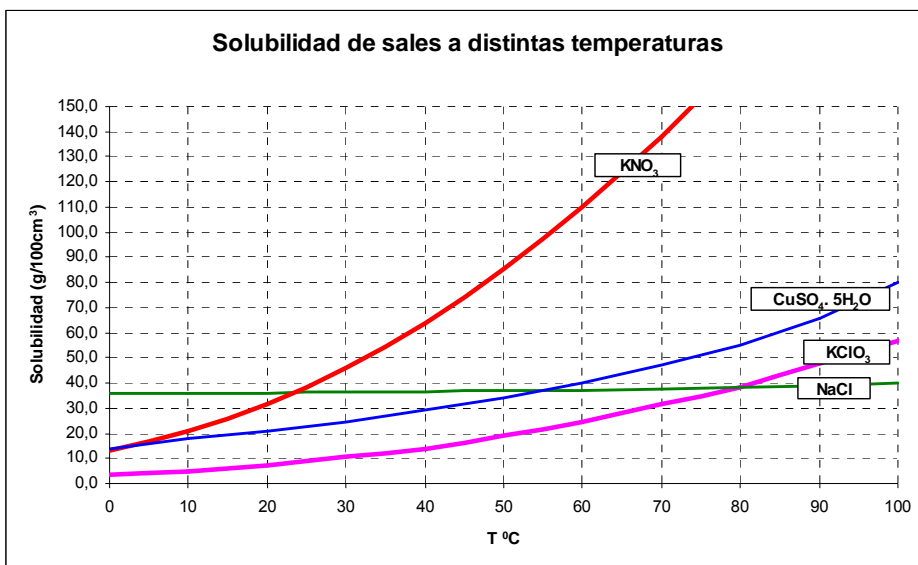
- a.  $3 \times 10^{22}$
- b.  $6 \times 10^{22}$
- c.  $12 \times 10^{22}$
- d.  $6 \times 10^{23}$

14. De los procesos que se indican a continuación:

- A. Se calienta hierro y se obtiene hierro fundido.
- B. Se calienta clorato de sodio y se obtiene cloruro de sodio y gas oxígeno.
- C. Se hace pasar una corriente eléctrica a través de bromuro de plomo fundido y se obtiene plomo y bromo.

- a. Los tres son procesos químicos.
- b. A y B son procesos químicos y C físico.
- c. A y C son procesos químicos y B físico.
- d. B y C son procesos químicos y A físico.

15. En una pipeta graduada está escrito: 5 mL, 20°C, ± 0,1 mL. Esto quiere decir que:
- Sólo puede medir 5 mL.
  - La precisión de la pipeta es de 0,1 mL para una temperatura de 20 °C.
  - Sólo se puede echar líquido a 20 °C.
  - Son datos del fabricante que no sirven para nada.
16. La masa de un átomo es 11 veces la de un átomo de  $^{12}\text{C}$ . ¿Cuál será la masa atómica de ese elemento?:
- $11 / 6,02 \times 10^{23}$
  - $11 \times 12 / 6,02 \times 10^{23}$
  - 11
  - $11 \times 12$
17. Un metal M forma un nitrato cuya fórmula es  $\text{M}(\text{NO}_3)_3$ . ¿Cuál es la fórmula de su correspondiente sulfato?
- $\text{M}_2\text{SO}_4$
  - $\text{M}_3\text{SO}_4$
  - $\text{M}_2(\text{SO}_4)_3$
  - $\text{M}_3(\text{SO}_4)_2$
18. Se prepara una disolución de 25,0 g de nitrato potásico en 100 cm<sup>3</sup> de agua (a la temperatura de 20 °C) y a continuación se lleva a ebullición, evaporándose la mitad del disolvente. Si ahora se deja enfriar lentamente hasta 20 °C. ¿Cuánto nitrato potásico recuperaríamos en forma de cristales?



- 25,0 g
- 20,0 g
- 15,5 g
- 10,0 g

19. Acerca de una reacción química podemos decir que:
- Las sustancias que forman los productos pueden tener átomos que no había en los reactivos.
  - La masa de los reactivos es menor que la masa de los productos porque siempre hay pérdidas.
  - Siempre se desprende energía.
  - Se rompen unos enlaces y se forman otros nuevos.

20. La fórmula del sulfato de hierro(II) es:

- $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$
- FeS
- $\text{FeSO}_4$
- $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

21. Sean los átomos cuyos núcleos tienen las siguientes características:

Átomo A : número atómico 7; número másico: 14.

Átomo B: número de protones: 7; número de neutrones: 9.

Átomo C: número másico: 7; número de neutrones: 4.

Átomo D: número atómico: 4; número de neutrones: 4.

Para estos átomos podremos decir que:

- A y B son isótopos.
- C y D son isótopos.
- Si el átomo es neutro, B tendrá 16 electrones en la corteza.
- Si los átomos son neutros, C y B tienen el mismo número de electrones en la corteza.

22. Disponemos de 36,04 g de agua. Esta cantidad equivale a:

- $6,02 \times 10^{23}$  moléculas de agua.
- $12,04 \times 10^{23}$  átomos de hidrógeno.
- $6,02 \times 10^{23}$  átomos de oxígeno.
- $12,04 \times 10^{23}$  átomos de oxígeno.

23. Los elementos químicos se ordenan en el Sistema Periódico:

- Dependiendo del número de protones y electrones.
- En orden creciente a sus masas.
- En orden creciente al número de protones de su núcleo.
- Según la fecha de su descubrimiento.

24. ¿Qué tipo de enlace se puede esperar que exista en un compuesto formado por los elementos con números atómicos 11 y 17?
- Iónico.
  - Covalente.
  - Metálico.
  - Ningún tipo de enlace.
25. Una botella de refresco de limón contiene 60 g/L de azúcar. Si tomamos un vaso de 250 mL, la concentración de azúcar será:
- 6 g/L
  - 15 g/L
  - 60 g/L
  - 240 g/L
26. A 0°C y 1 atm,  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas de  $\text{CO}_2$ :
- Son medio mol de  $\text{CO}_2$ .
  - Ocupan 22,4 L.
  - Ocupan 11,2 L.
  - Tienen una masa de 22,4 g.
27. En la reacción  $2\text{HCl}_{(\text{ac})} + \text{CaCO}_{3(\text{s})} \longrightarrow \text{CaCl}_{2(\text{ac})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{CO}_{2(\text{g})}$ , la velocidad será mayor cuando reaccionan:
- HCl 4M y trozos de  $\text{CaCO}_3$ .
  - HCl 1M y trozos de  $\text{CaCO}_3$ .
  - HCl 4M y  $\text{CaCO}_3$  en polvo.
  - HCl 1M y  $\text{CaCO}_3$  en polvo.
28. Una disolución se prepara disolviendo 50 g de sal común en 1000 g de agua. ¿Qué frase es correcta?
- La disolución es 1 M.
  - La disolución es 4,8 % en masa.
  - La disolución es de 5,0 % en masa.
  - La disolución tiene un volumen de  $1000 \text{ cm}^3$ .

29. Cuáles son los nombres correctos para los útiles de laboratorio que se muestran.



1



2



3



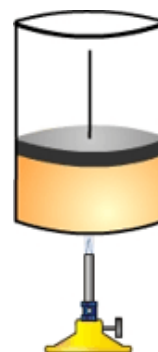
4

- a. 1- Probeta; 2-Matraz erlenmeyer; 3- Embudo de decantación; 4- Matraz de destilación.
- b. 1- Probeta; 2-Matraz de destilación; 3- Embudo de decantación; 4- Matraz de balón o esférico.
- c. 1- Matraz erlenmeyer; 2- Probeta; 3- Embudo; 4- Matraz de destilación.
- d. 1- Probeta; 2-Matraz erlenmeyer; 3- Embudo de decantación; 4- Matraz de balón o esférico.
30. Si se introduce un trozo de magnesio en ácido clorhídrico se inicia inmediatamente un intenso burbujeo y el magnesio se disuelve poco a poco en el ácido. La ecuación química que representa esta reacción será:
- a.  $2 \text{HClO} + 2 \text{Mg} \longrightarrow 2 \text{MgCl} + \text{H}_2 + \text{O}_2$
- b.  $\text{HCl} + \text{Mg} \longrightarrow \text{MgCl} + \text{H}$
- c.  $2 \text{HCl} + \text{Mg} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- d.  $2 \text{HCl} + \text{Mg} \longrightarrow \text{Cl}_2 + \text{MgH}_2$
31. El número de Avogadro,  $N_A$ , es  $6,02 \times 10^{23}$  y la masa atómica del magnesio es 24,32 u. ¿Cuál es la masa de un mol de átomos de magnesio?
- a.  $24,32 / N_A$  g
- b.  $24,32 \times N_A$  g
- c.  $N_A / 24,32$  g
- d. 24,32 g
32. El grado alcohólico es una medida de tanto por ciento en volumen. Sabiendo que la densidad del etanol es 0,78 g/mL. ¿Cuántos gramos de etanol ingiere un individuo que se bebe un vaso (50 mL) de whisky de 40°?
- a. 1,6
- b. 16
- c. 160
- d. 1600
33. ¿Qué grupo de elementos forma fácilmente aniones?
- a. Los metales alcalinos.
- b. Los metales alcalinotérreos.
- c. Los metales de transición.
- d. Los halógenos.

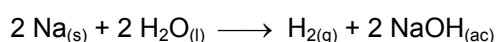
34. El aluminio es un metal activo que reacciona con ácido sulfúrico produciendo sulfato de aluminio y desprendiendo hidrógeno gaseoso. En la ecuación ajustada la relación entre los coeficientes de aluminio / hidrógeno es:
- 2/3
  - 3/2
  - 1/3
  - 1/2

35. Si descomponemos por electrolisis 100 g de agua, obtendremos:
- 25 g de oxígeno y 75 g de hidrógeno.
  - 62,16 L de oxígeno y 124,53 L de hidrógeno medidos en condiciones normales de presión y temperatura.
  - 5,55 moles de oxígeno y la misma cantidad de hidrógeno.
  - 5,55 moles de oxígeno y 11,1 moles de hidrógeno.

36. Tenemos cierta cantidad de aire encerrada en un recipiente provisto de un émbolo que puede moverse libremente hacia arriba y hacia abajo (ver figura). ¿Qué sucederá si se calienta el gas?
- El émbolo ascenderá y la presión final del gas será igual a la presión externa.
  - El producto de la presión por el volumen permanece constante.
  - El émbolo descenderá y la presión final del gas será igual a la presión externa.
  - El émbolo permanecerá quieto y la temperatura aumentará.



37. Si dejamos caer un pequeño trozo de sodio metálico en un recipiente que contiene agua destilada, se produce una vistosa reacción en la que se desprende hidrógeno y se forma hidróxido sódico según el proceso siguiente:



¿Qué pH adquirirá el agua después de esta reacción?

- Ácido porque se forma hidrógeno y los ácidos llevan hidrógeno en su molécula.
  - Básico porque se forma un hidróxido que se disuelve en el agua.
  - Neutro porque el agua tiene un pH = 7.
  - Faltan datos para determinar el pH.
38. Un químico trasvasa 17,8 mL de una disolución 0,015 M de KCl de una bureta a un vaso de precipitados. ¿Cuántos moles de soluto fueron trasvasados?
- 1,18
  - 0,267
  - $1,118 \times 10^{-2}$
  - $2,7 \times 10^{-4}$



39. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es INCORRECTA?
- La sublimación se refiere al cambio de fase de sólido a líquido.
  - Un elemento es una sustancia que no se puede dividir en sustancias más simples por métodos químicos.
  - Los elementos y los compuestos son sustancias puras.
  - Las mezclas se pueden separar mediante métodos físicos.
40. Los coeficientes estequiométricos correspondientes a la reacción química:  $\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{2(g)}$  son:
- (1,1,2)
  - (2,1,2)
  - (2,0,2)
  - (2,0,1)
41. El azul de bromotimol es un indicador ácido-base que da color amarillo en medio ácido y azul en medio básico. ¿Cuál de las figuras mostradas es correcta?

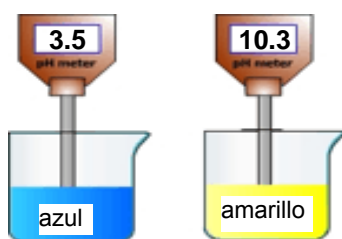


Figura 1

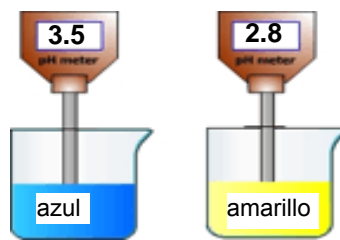


Figura 2

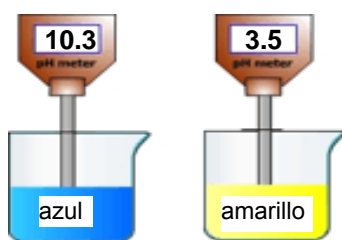


Figura 3

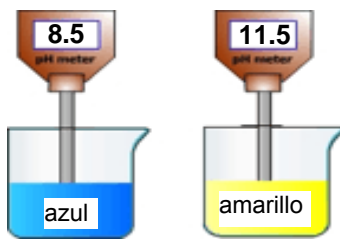


Figura 4

- La figura 1.
  - La figura 2.
  - La figura 3.
  - La figura 4.
42. Entre los siguientes grupos de sustancias señala el responsable de la lluvia ácida:
- Hidrocarburos.
  - Compuestos clorofluorcarbonados.
  - Óxidos de carbono.
  - Óxidos de azufre.

43. Teniendo en cuenta el concepto de mol, podemos afirmar que:
- Un mol de  $O_{2(g)}$  contiene  $6,02 \times 10^{23}$  átomos de oxígeno.
  - En la formación de un mol de moléculas de  $NO_2$  han intervenido  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas de nitrógeno gaseoso.
  - Medio mol de  $H_{2(g)}$  contiene  $3,01 \times 10^{23}$  moléculas de hidrógeno.
  - Un mol de un compuesto cualquiera de fórmula  $XY_2$  contiene un mol de átomos de X y un mol de átomos de Y.

44. ¿Cuántos neutrones hay en 12 moléculas de cloro ( $Z = 17$ ,  $A = 36$ )?

- 204
- 228
- 432
- 456

45. Para preparar una disolución de concentración conocida con un soluto sólido y un disolvente líquido necesitamos al menos:

- Balanza de precisión, matraz erlenmeyer, vaso de precipitados, varilla de vidrio y espátula.
- Balanza de precisión, matraz aforado, vaso de precipitados, varilla de vidrio y espátula.
- Probeta, matraz aforado, vaso de precipitados, espátula y varilla de vidrio.
- Probeta, quitasato, matraz erlenmeyer, espátula y varilla de vidrio.

46. El magnesio en presencia de oxígeno ( $O_2$ ) produce óxido de magnesio ( $MgO$ ). Si dispusiéramos de 4,86 g de magnesio puro, la masa de oxígeno que reaccionaría y la de óxido de magnesio que se obtendrían serían:

	Oxígeno (g)	Óxido de magnesio (g)
a.	3,20	8,06
b.	3,20	7,63
c.	1,60	8,06
d.	1,60	6,46

47. El vinagre, el zumo de limón y la lluvia ácida tienen un pH:

- Superior a 10.
- Superior a 7.
- Igual a 7.
- Inferior a 7.

48. Una sustancia AB tiene las siguientes propiedades:

- Es sólida a temperatura ambiente.
- Tiene puntos de fusión y ebullición altos.
- Se disuelve en agua.
- No conduce la corriente en estado sólido pero es conductora en disolución.

De los elementos A y B podemos decir que:

- a. Los dos son metales.
- b. Los dos son no metales.
- c. Uno es un metal y el otro es un no metal.
- d. Ninguna de las respuestas es correcta.

49. La técnica de cristalización permite separar:

- a. Dos sustancias (solute y disolvente) con distinto punto de ebullición.
- b. Dos sustancias (solute y disolvente) con distinto tamaño de partícula.
- c. Dos sustancias (solute y disolvente) debido a que el soluto alcanza la saturación por evaporación.
- d. Dos sustancias (solute y disolvente) inmiscibles una en la otra.

50. El calcio es un elemento fundamental en nuestros huesos. En la etiqueta de una botella de leche de 1 L leemos: "contiene 120 mg de calcio por cada 100 mL". Si bebes un vaso de leche de 250 cm<sup>3</sup> los gramos de calcio que ingieres son:

- a. 0,3
- b. 30
- c. 300
- d. Los resultados anteriores son erróneos.