SEMANA 01: MATERIA – SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

MATERIA y ENERGÍA: Sustancia simple y compuesta, mezclas, fenómenos físicos y químicos. Propiedades intensivas y extensivas. Ecuación de Einstein.
SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES: Factores de conversión, densidad y temperatura.

Autor: Ing. César Horna Tocas

En el laboratorio de química, se dispone de los siguientes reactivos químicos: agua destilada (H_2O), cinta de magnesio (Mg), yodo molecular (I_2), ácido muriático ($HCl+H_2O$), cloruro de calcio ($CaCl_2$), agua oxigenada ($H_2O + H_2O_2$), soda cáustica ($NaOH+H_2O$), salmuera ($NaCl + H_2O$) y sulfato de cobre (II) pentahidratado ($CuSO_4.5H_2O$).

De acuerdo a esta relación responder las preguntas 1 y 2

01. La cantidad de reactivos como sustancia pura, en forma de sustancia simple y sustancia compuesta respectivamente, son:

A) 1 y 3 B) 3 y 1 C) 2 y 3
D) 2 y 2 E) 2 y 4

02. La cantidad de reactivos, que constituyen una mezcla, es:

A) 6 B) 7 C) 3
D) 4 E) 5

03. En un fenómeno químico las sustancias se transforman en otras diferentes, debido a que se altera su estructura interna. De la siguiente relación, el número de fenómenos que son físicos y químicos respectivamente, son:

I. Fotosíntesis en las plantas
II. Corrosión de una estructura de hierro
III. Electrolisis del agua
IV. Fusión del cloruro de sodio
V. Formación de granizo
VI. Disolución de la sal en agua
VI. Destilación del petróleo

A) 6 y 1 B) 4 y 3 C) 5 y 2
D) 3 y 4 E) 2 y 5

04. El dióxido de azufre (SO_2) es una sustancia que se encuentra en estado gaseoso a condiciones normales, que presenta un olor picante, es soluble en agua (11,3 g/100g de agua a 20ºC), en presencia de oxígeno molecular forma trióxido de azufre. Ataca fácilmente a los metales y su punto de ebullición es de –10 °C a nivel del mar. Al respecto, respectivamente el número de propiedades químicas y físicas del compuesto, son:

A) 2 y 4 B) 3 y 2 C) 4 y 3
D) 1 y 4 E) 1 y 3

05. Una barra de cobre de 4 metros de largo, presenta un color cobrizo, con 150 m^3 de volumen, tiene una densidad de $8{,}96x10^3$ kg/m^3, una conductividad térmica de 400 W/(K.m), presenta un calor específico de 385 J/kg.K. Al respecto, el número de propiedades intensivas mencionadas en el texto, es:

A) 3 B) 2 C) 5
D) 4 E) 1

06. Las propiedades de la materia se pueden clasificar en físicas y químicas. En las primeras no es necesario alterar la composición de la muestra para ser observadas, mientras que en las segundas sí lo es. La secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), es:

I. Las propiedades físicas involucra cambios en la estructura interna de las sustancias.
II. Son ejemplos de propiedades químicas la inflamabilidad y la corrosividad.
III. La propiedad relacionada con la reacción violenta del sodio en agua se denomina reactividad.

A) VFV B) VFF C) FVF
D) FVV E) VVV

07. Cuando un líquido se convierte en gas:
1. Absorbe calor.
2. La energía de las moléculas disminuye.
3. La fuerza de repulsión aumenta.
4. Su densidad disminuye.
5. Desprende calor.
Son ciertas solamente:

A) 1, 2 y 3 B) 2, 4 y 5 C) 2 y 4
D) 1, 3 y 4 E) Todos

08. El ácido acetilsalicílico “aspirina” es un compuesto que puede ser sintetizado en el laboratorio obteniéndose como un sólido de color

blanco, cuyo punto de fusión es de 138 °C, su solubilidad en el agua es de 1 mg/mL a 20 °C, presenta una densidad de 1,4 g/cm^3 y una masa molar de 180,16 g/mol. Considerando las propiedades subrayadas, el número de propiedades extensivas e intensivas que existen, respectivamente, son:

A) 4 – 0 B) 0 – 4 C) 3 – 1
D) 1 – 3 E) 2 – 2

09. Las sustancias radiactivas sufren un proceso de desintegración nuclear para liberar su energía en forma de calor. La energía en kJ que libera un material radiactivo de 10,0 mg de masa, si se sabe que se consumió un 70% de dicho material, es:

A) $6{,}3\text{x}10^{9}$ B) $2{,}7\text{x}10^{8}$ C) $9{,}0\text{x}10^{11}$
D) $6{,}3\text{x}10^{8}$ E) $6{,}3 \text{ x } 10^{4}$

10. En un proceso de fisión nuclear se utilizó 0,5 kg de Plutonio-239, observándose una liberación de 90 TJ de energía. El porcentaje de la masa inicial que no se convirtió en energía, es:

A) 92,5 B) 82,5 C) 5,2
D) 99,8 E) 95,2

11. Un electrón y un positrón al chocar mutuamente, sus masas se transforman totalmente en energía. Si la masa del electrón es $9{,}1 \times 10^{-31}$ kg, la energía liberada es PJ, es:

A) $1{,}64\text{x}10^{-30}$ B) $1{,}64\text{x}10^{-28}$ C) $1{,}64\text{x}10^{-13}$
D) $5{,}46\text{x}10^{-28}$ E) $5{,}46\text{x}10^{-25}$

12. La energía en Me$^-$V que se libera cuando se fusionan los isótopos $^{7}_{3}$Li y $^{1}_{1}$H para producir el $^{8}_{4}$Be es:
$^{7}_{3}$Li =7,016 u; $^{1}_{1}$H=1,0078 u; $^{8}_{4}$Be=8,0038 uma.
1 u=$1{,}6\text{x}10^{-27}$ kg; e$^-$V=$1{,}6\text{x}0^{-19}$J

A) 1,8 Me$^-$V B) 18 Me$^-$V C) 20 Me$^-$V
D) 180 Me$^-$V E) 200 Me$^-$V

La teoría atómica de Bohr se empleó para estudiar al electrón del átomo de hidrógeno. Dicha teoría predice que en el primer nivel de energía el radio de giro del electrón es igual a 0,53 Å y su velocidad es $2{,}2\text{x}10^{8}$ cm/s. Además, se conoce que la masa de un electrón es $9{,}1\text{x}10^{-31}$ kg.
Al respecto, responder las preguntas 13 y 14

13. El radio atómico, en milímetros, es:

A) $5{,}30\text{x}10^{-6}$ B) $5{,}30\text{x}10^{-9}$ C) $5{,}30\text{x}10^{-5}$
D) $5{,}30\text{x}10^{-7}$ E) $5{,}30\text{x}10^{-8}$

14. La masa del átomo, en teragramos, es:

A) $9{,}11\text{x}10^{-30}$ B) $9{,}11\text{x}10^{-20}$ C) $9{,}11\text{x}10^{-35}$
D) $9{,}11\text{x}10^{-38}$ E) $9{,}11\text{x}10^{-40}$

15. En Cerro de Pasco, uno de los principales contaminantes del aire es el plomo. Si el aire en dicha ciudad industrial tiene una concentración de plomo igual a $2{,}4\text{x}10^{10}$ µg Pb/m^3; entonces, su concentración en mg Pb/cm^3 es:

A) 240 B) 0,024 C) 0,24
D) 2,4 E) 24

16. Un buque de petróleo sufre un derrame de 4000 litros de petróleo, se expande en el mar formando una película uniforme de 0,02 mm de espesor, entonces los Km^2 que ocupará dicha película, es:

A) 0,02 B) 0,20 C) 0,04
D) 2,00 E) 4,00

17. Durante un ensayo de laboratorio de fisicoquímica se desea determinar la densidad de una esfera de plomo. Para ello se sumerge una esfera de dicho metal cuya masa es de 57 g en una probeta graduada que contiene un volumen inicial de agua de 15,00 mL alcanzándose un volumen final de 20,00 mL. Al respecto, la densidad del plomo en unidades del SI, es:

A) $1{,}14\text{x}10^{3}$ B) $1{,}14\text{x}10^{4}$ C) $1{,}14\text{x}10^{2}$
D) $1{,}14\text{x}10^{5}$ E) $1{,}14\text{x}10^{1}$

18. La densidad de una mezcla en g/mL, formada por los líquidos A (d=1 g/mL) y B (d=3 g/mL). Si la masa de A es el triple de B, es:

A) 2,0 B) 2,9 C) 3,4
D) 2,4 E) 1,2

19. Una plancha de acero inoxidable pesa 16 kilogramos y su espesor es 0,5 pulgadas. Se sabe que la densidad del acero es 8 g/cm^3. Si el m^2 de acero cuesta S/. 40, El costo de la plancha de acero es:

A) S/. 2,10 B) S/. 3,15 C) S/. 6,30
D) S/. 8,40 E) S/. 10,5

20. Las aguas del Océano Pacífico son frías por naturaleza, sin embargo, en el mes de marzo del 2023 debido a la presencia del ciclón Yaku las aguas de dicho océano sufrieron un incremento de temperatura anómalo frente a las costas del norte del Perú. Por ejemplo, en el mar de Tumbes las temperaturas máximas del mar fueron de 26 °C y 86 °F en el mes de febrero y marzo respectivamente. Al respecto, la diferencia entre dichas temperaturas, expresada en unidades del SI, es:

A) 4,0 B) 5,5 C) 7,0
D) 8,0 E) 9,5

21. Un termómetro X marca para el agua en su cero absoluto –576° y punto de ebullición 170°. La lectura que marcará este termómetro para el punto de congelación del agua, es:

A) –20° B) 20° C) 10°
D) –5° E) –30°

22. La temperatura en la escala Celsius en que los grados Rankine equivale a 3,8 veces la temperatura en "C es:

A) 315 B) 284 C) 246
D) 173 E) 137

23. El cesio es un elemento metálico con un radio atómico de 2,25 Å, presenta un punto de fusión de 28°C, una densidad de 1,88 g/cm^3, y tiende a ser el más reactivo de los metales alcalinos. Respecto a las propiedades del cesio, el valor de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones, es:

I. Al presentar una masa de 3,76 kg, tiene un volumen de $2x10^{-3}$ m^3.
II. Si aumenta la temperatura de fusión en 20 °C, entonces, la variación de temperatura es 36 °F.
III. Si colocamos 10 átomos de cesio, uno al lado del otro, la longitud es de 4,5 nm.

A) VFV B) FVF C) VVV
D) FFV E) VVF

24. Un carbón emite 7800 kcal por cada kilogramo que se quema. Si toda esta energía se usa para calentar 810 kg de agua, desde 22ºC hasta 85ºC, entonces la masa de carbón, en kg que se debe usar es: (Ce, H_2O = 1 cal/g.ºC).

A) 8,2 B) 7,4 C) 6,5
D) 5,8 E) 4,6

25. En muchos procesos industriales se requiere aire caliente para elevar la temperatura de una sustancia; por ejemplo, en el secado de los alimentos, se usa el aire caliente para eliminar el agua de las frutas por evaporación. La cantidad de calor en kcal, necesario para que 50 kg de aire eleve su temperatura de 25 °C a 65 °C durante el proceso del secado de una fruta, es:
Dato: Ce(aire)=0,17cal/g.°C

A) $8,4x10^1$ B) $1,7x10^1$ C) $3,4x10^4$
D) $3,4x10^2$ E) $3,4x10^5$

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
CEPUNT