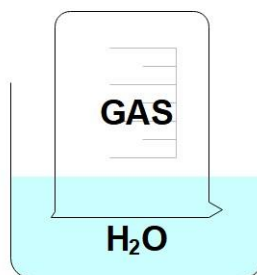

CERTAMEN 2
Química General I (531.140)
Semestre I-2022

Gases**1 Gases leyes P, V y T (ejercicio)**

Un tanque con aire comprimido que utilizan en los equipos de buceo tiene un volumen de 8.00 L y una presión de 110 atm a 20 °C. ¿Cuál es la cantidad de aire, en litros, que contiene el tanque si es medido en condiciones estándar, 0° C y 1.00 atm?

R: 820 L

2 (Ecuación Gas Ideal)

1.42 g de un gas ocupa un volumen de 0.365 L medidos sobre agua a 727 mm de Hg y 30°C. Si la presión de vapor del agua a esa temperatura es 31.82 mm de Hg, ¿cuál es la masa molar del gas?.

R: 106 g/mol

3 (Presión parcial)

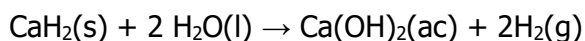
En un cilindro de 300 mL de capacidad se introducen 500 mL de N₂(g) medidos a 298 K y 0.500 atm y 250 mL de H₂(g) medidos a 298 K y 0.500 atm. ¿Cuál es la presión total dentro del cilindro a 298 K?

R: 1.25 atm

4 (estequiometría gases)

Una forma de producir hidrógeno gaseoso es por medio de la reacción de hidruro de calcio, CaH₂, y agua. ¿Cuántos litros de hidrógeno se producen a 25°C y 1.00 atm, si reaccionan completamente 500 g de hidruro de calcio?

Dato: M (g/mol): CaH₂=42.09



R: 582 L

5 (Teoría cinética de los gases)

¿A qué temperatura, en K, el $\text{N}_2(\text{g})$ igualará la velocidad cuadrática media del $\text{O}_2(\text{g})$ a 30°C ?

Dato: $M(\text{g/mol})$: $\text{O}_2=32.00$; $\text{N}_2=28.01$

R: 265 K

6 Teoría cinética (materia)

Un recipiente A contiene O_2 y un recipiente B contiene CO_2 . Ambos recipientes de paredes rígidas tienen un volumen de 0.50 L y se encuentran en condiciones de 0°C y 1.0 atm. ¿Cuál de las siguientes alternativas es INCORRECTA al momento de comparar los dos recipientes?

- a) Cada uno de los gases efunden (efluye) a la misma velocidad
- b) Ambos recipientes contienen el mismo número de moles de gas
- c) La masa de gas es diferente en cada recipiente
- d) Ambos gases tienen la misma energía cinética

Termoquímica**7 (calor y trabajo)**

Un gas se expande realizando un trabajo de 430 kJ sobre los alrededores. Al mismo tiempo, el gas absorbe 327 kJ de calor de los alrededores. ¿Cuál es el cambio de energía, ΔE , del sistema (gas)?

- a) **-103 kJ**
- b) +103 kJ
- c) +757 kJ
- d) -757 kJ

8 Gases ideales y reales (materia)

¿En cuál de las siguientes condiciones los gases se tienden a comportar como un gas ideal?

- a) **A temperaturas altas y presiones bajas**
- b) A temperaturas bajas y presiones altas
- c) A temperaturas altas y presiones altas
- d) A temperaturas bajas y presiones bajas

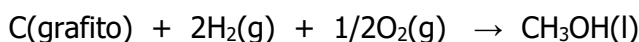
9 (Ley cero)

Una muestra de 30.00 g de una aleación que se encuentra a 98.000 °C se introdujo en un vaso que contenía 90.00 g de agua a 25.320 °C. La temperatura del agua aumentó a 26.180 °C. Suponiendo que no hay transferencia de calor hacia el entorno, ¿cuál es el calor específico de la aleación? El calor específico del agua es 4.184 J/g °C.

R: 0.150 J/g °C

10 (Ley de Hess)

Determine la expresión de la entalpía estándar de formación del etanol, CH₃OH(l), a partir de sus elementos:



Utilizando los siguientes calores de reacción:

- | | | |
|----|--|--------------------|
| 1) | $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ | ΔH°_1 |
| 2) | $\text{C(grafito)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ | ΔH°_2 |
| 3) | $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ | ΔH°_3 |

- a) $\Delta H^\circ_f = -\Delta H^\circ_1 + \Delta H^\circ_2 + 2 \times \Delta H^\circ_3$
 b) $\Delta H^\circ_f = \Delta H^\circ_1 - \Delta H^\circ_2 + 2 \times \Delta H^\circ_3$
 c) $\Delta H^\circ_f = \Delta H^\circ_1 - \Delta H^\circ_2 - 2 \times \Delta H^\circ_3$
 d) $\Delta H^\circ_f = -2 \times \Delta H^\circ_1 + \Delta H^\circ_2 + \Delta H^\circ_3$

11 (bomba calorimétrica)

Al combustionar 1.25 g de ácido benzoico en un calorímetro a volumen constante, se registró un aumento de temperatura de 6.070 °C. ¿Cuál es la capacidad calorífica del calorímetro? Datos: Calor de combustión ácido benzoico – 3.23×10^3 kJ/mol; M (g/mol) ácido benzoico = 122.1

R: 5.45 kJ/°C

12 Termodinámica (materia)

¿Cuál de las siguientes alternativas es INCORRECTA?

- a) Si $\Delta S > 0$ el sistema aumento el orden
 b) Si $\Delta H < 0$ el proceso es exotérmico
 c) Si $\Delta G < 0$ el proceso es espontaneo
 d) Si $\Delta E > 0$ el sistema ganó energía

ESTRUCTURA ATÓMICA Y MOLECULAR

I. EL MODELO ATÓMICO MODERNO

13 Naturaleza ondulatoria de la luz, espectro electromagnético

Una radiación electromagnética tiene una longitud de onda de 150 nm. ¿Cuál es la energía, en J, de un mol de fotones de esta radiación?.

R: 8.01×10^5 J

14 Efecto fotoeléctrico

Si se irradia una lámina de cobre 2.40×10^{-18} J de energía y la frecuencia umbral del cobre es 1.10×10^{15} Hz. ¿Cuál es la velocidad del electrón que se desprende por el efecto fotoeléctrico?
Masa electrón = 9.11×10^{-31} kg

R: 1.91×10^6 m/s

15 De broglie

¿Cuál es la longitud de onda, en m, de un protón que ha sido acelerado hasta el 25.0% de la velocidad de la luz?. Masa protón: 1.673×10^{-27} kg

R: 5.28×10^{-15} m

16 Espectro de líneas

Cuando un electrón en el átomo de hidrógeno es excitado desde el estado $n=1$ al $n=3$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es INCORRECTA?

- a) En la transición el átomo emite energía en forma de radiación electromagnética
- b) La energía del electrón en $n=1$ es menor que en $n=3$
- c) El electrón se encuentra más lejos del núcleo en $n=3$ que en $n=1$
- d) La frecuencia absorbida para pasar de $n=1$ a $n=3$ es mayor que de $n=2$ a $n=3$

17 Transición electrones átomo de hidrógeno

¿Qué frecuencia necesitará un fotón para EXCITAR un electrón en el átomo de hidrogeno desde su nivel basal hasta el nivel $n=2$?

R: $2.47 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$

18 Números cuánticos Teoría

¿Con qué nombre se conoce el siguiente enunciado?: "La configuración electrónica más estable en un subnivel es aquella que tiene el mayor número de espines paralelos"

- a) Regla de Hund
- b) Principio de Aufbau
- c) Principio de exclusión de Pauli
- d) Principio de incertidumbre

19 Números cuánticos relación

¿Cuántos orbitales se esperaría tener en la capa del nivel $n=5$?

- a) 25
- b) 16
- c) 8
- d) 32

20 Configuración electrónica y números cuánticos

¿Cuál de las siguientes especies corresponde el conjunto de número cuánticos para el último electrón: $n=3$; $\ell=1$; $m_\ell=+1$; $m_s=-1/2$?

- a) ${}_{16}\text{X}^{2-}$
- b) ${}_{11}\text{X}^{+}$
- c) ${}_{19}\text{X}$
- d) ${}_{13}\text{X}^{3+}$

21 Identificar elemento con configuración electrónica

Si los cuatro números cuánticos para el último electrón de un átomo neutro incógnito son: $n=4$; $\ell=1$; $m_\ell=-1$; $m_s=-1/2$ ¿Cuál es el átomo incógnito?

- a) Se
- b) Ga
- c) Ge
- d) As

22 Configuración electrónica, para y diamagnetismo, isoelectrónico, electrones de valencia

¿Qué alternativa es CORRECTA para el átomo de N ($Z=7$)?

- a) Pertenece al grupo con terminación $ns^2 np^3$
- b) Tiene 3 electrones de valencia
- c) Es diamagnético
- d) Es isoelectrónico con el B^{3+}

23 Configuración electrónica elementos de transición

¿Cuál de las siguientes alternativas representa la configuración electrónica del Fe^{3+} ?
(Fe; $Z=26$)

- a) $[\text{Ar}] 4s^0 3d^5$
- b) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^3$
- c) $[\text{Ar}] 4s^1 3d^4$
- d) $[\text{Ar}] 4s^0 4d^5$

II. PROPIEDADES PERIÓDICAS

24 Periodos grupos y ley periódica

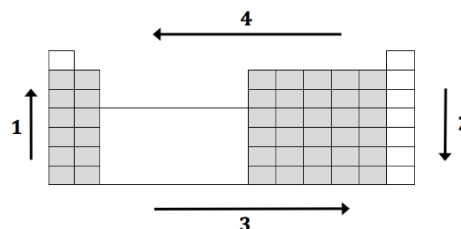
¿Cuál de las siguientes alternativas es INCORRECTA con respecto a las propiedades químicas de los grupos?

- a) Grupo 2 (2A): Forman cationes +1 y +2.
- b) Grupo 1 (1A): Reaccionan violentamente con agua.
- c) Grupo 17 (7A): Pueden formar compuestos moleculares entre ellos.
- d) Grupo 18 (8A): Se encuentran como especies monoatómicas en la naturaleza.

25 Propiedades periódicas I

Considerando el siguiente esquema, identifique cuál de las alternativas describe de forma INCORRECTA las variaciones de las siguientes propiedades periódicas: energía o potencial de ionización (PI), electronegatividad (EN), afinidad electrónica (AE) y radio atómico (RA).

- a) **1:** corresponde a una disminución del PI
- b) **2:** corresponde a un aumento del RA
- c) **3:** corresponde a un aumento de la EN
- d) **4:** corresponde a una disminución de la AE



26 Propiedades periódicas III

Considere las siguientes cinco energías de ionización consecutivas, que pertenecen a un elemento del tercer período en la tabla periódica:

kJ/mol				
I_1	I_2	I_3	I_4	I_5
578	1 820	2750	11 600	16 100

La configuración electrónica más adecuada para explicar este comportamiento es:

- a) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$
- b) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$
- c) $[\text{Ne}] 3s^1$
- d) $[\text{Ne}] 3s^2$

III. ENLACE QUÍMICO Y ESTRUCTUR MOLECULAR

27 Enlace químico

¿Cuál de las siguientes especies tiene solo enlaces covalentes?

- a) N_2O_4
- b) NH_4Cl
- c) NaNO_3
- d) Pb

28 Características enlaces

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es CORRECTA respecto a los enlaces químicos?

- a) El enlace covalente corresponde a la unión de elementos no metálicos
- b) Un enlace covalente se forma por transferencia de electrones entre sus átomos
- c) En los enlaces iónicos se comparten pares de electrones entre sus átomos
- d) Los enlaces iónicos pueden ser simples, dobles o triples

29 Estructura de Lewis carga formal

Para el ion NO_3^- (donde el N es el átomo central). ¿Cuál de las siguientes alternativas es INCORRECTA?:

- a) La carga formal del nitrógeno es cero
- b) Tiene geometría trigonal plana
- c) La estructura tiene 24 electrones de valencia
- d) Tiene tres estructuras resonantes

30 Geometría

Según el modelo de repulsión de pares de electrones (RPECV). ¿Cuál de las siguientes moléculas presenta una geometría piramidal trigonal?

- a) PH_3
- b) O_3
- c) BF_3
- d) ClF_3

31 Momento dipolar

¿Cuál de las siguientes moléculas tiene un momento dipolar distinto de cero?

- a) SO_2
- b) CCl_4
- c) BF_3
- d) SF_6