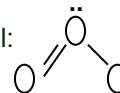


**PRUEBA OPTATIVA DE CIENCIAS  
FORMA C40  
MÓDULO ELECTIVO  
QUÍMICA**

Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos en esta prueba, se adjunta una parte del Sistema Periódico hasta el elemento N° 20

1 <b>H</b> 1,0	Número atómico →						2 <b>He</b> 4,0
							Masa Atómica →
3 <b>Li</b> 6,9	4 <b>Be</b> 9,0	5 <b>B</b> 10,8	6 <b>C</b> 12,0	7 <b>N</b> 14,0	8 <b>O</b> 16,0	9 <b>F</b> 19,0	10 <b>Ne</b> 20,2
11 <b>Na</b> 23,0	12 <b>Mg</b> 24,3	13 <b>Al</b> 26,9	14 <b>Si</b> 28,1	15 <b>P</b> 31,0	16 <b>S</b> 32,0	17 <b>Cl</b> 35,5	18 <b>Ar</b> 39,9
19 <b>K</b> 39,1	20 <b>Ca</b> 40,0						

**55.** La molécula ozono, O<sub>3</sub> presenta la siguiente distribución espacial:  
De acuerdo a ello se puede afirmar que:



- A. Presenta un enlace covalente coordinado
- B. Se comparten 4 electrones
- C. Es una molécula tetraédrica
- D. Es una molécula polar
- E. Es una molécula trigonal plana

**Análisis:** El átomo de oxígeno central aporta un par de electrones para cumplir el octeto. Este aporte del par de electrones se denomina enlace covalente coordinado (enlace simple).

**Respuesta correcta: A**

**56.** Si la ecuación de velocidad de una reacción está dada por:

$$V = k [A][B]^2$$

Entonces se puede afirmar que:

- A. El orden total es 1
- B. El orden total es 3
- C. El orden de A es 2
- D. El orden de B es 1
- E. El orden parcial es 3

**Análisis:** El orden total corresponde a la suma de los órdenes parciales, uno en A y 2 en B.

**Respuesta correcta: B**

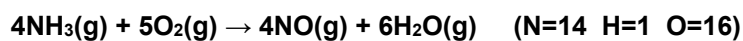
**57.** El compuesto de fórmula 2,2-dimetilpropano es isómero de uno o más de los siguientes hidrocarburos:

- A. Penteno
- B. Hexano
- C. Ciclopentano
- D. 2-metilbutano
- E. Butano

**Análisis:** Los isómeros son moléculas diferentes de igual fórmula molecular.

**Respuesta correcta: D**

**58.** En la siguiente ecuación que representa la oxidación catalítica del amoníaco,  $\text{NH}_3$ :



**Se aprecia que hay igual:**

- I. Cantidad de átomos en reactantes y en productos
  - II. Número de moléculas en reactantes y en productos
  - III. Masa en reactantes y productos
- A. Sólo I
  - B. Sólo II
  - C. Sólo III
  - D. I y II
  - E. I y III

**Análisis:** En toda reacción química debe cumplirse la Ley de Lavoisier desde el punto de vista atómico y másico.

**Respuesta correcta: E**

**59. Los siguientes compuestos fueron caracterizados como se indica:**

- I. HCl Covalente polar
- II. NaCl Iónico
- III. O<sub>3</sub> Covalente apolar
- IV. SO<sub>2</sub> Covalente polar

**¿Cuál(es) de estas caracterizaciones es(son) correcta(s)?**

- A. I y III
- B. II y IV
- C. I y II
- D. III y IV
- E. I, II, III y IV

**Análisis:**

HCl: diatómica heteronuclear, por lo que se produce un polo positivo en el H y negativo en el Cl por alta diferencia de electronegatividad.

NaCl: cristal iónico por estar formado por un elemento metálico (Na) y no metálico (Cl)

O<sub>3</sub>: molécula homonuclear, por ende, apolar.

SO<sub>2</sub>: molécula polar por ser angular donde la polaridad negativa se encuentra sobre el elemento O y la positiva sobre el elemento S.

**Respuesta correcta: E**

**60. Se tiene una reacción química en estado de equilibrio:  $A + B \leftrightarrow C + D$ . Un catalizador apropiado puede aumentar:**

- I. El valor de  $K_e$
  - II. La energía de activación
  - III. La velocidad de la reacción
- 
- A. Sólo I
  - B. Sólo II
  - C. Sólo III
  - D. I y II
  - E. I, II y III

**Análisis:** Un catalizador no varía el valor de la  $K_e$ , disminuye la energía de activación y aumenta la velocidad de reacción.

**Respuesta correcta: C**

**61. Al aumentar la presión en el sistema en equilibrio:  $A_{2(g)} + B_{2(g)} \leftrightarrow 2AB(g)$**

- A. No ocurre ningún cambio
- B. El equilibrio se desplaza hacia productos
- C. El equilibrio se desplaza hacia reactantes
- D. Aumenta la temperatura
- E. Disminuye la temperatura

**Análisis:** Como el número de moles totales es igual en reactantes y productos, es decir, 2, el sistema es equivolumétrico. Por lo tanto, un aumento o disminución en la presión no afecta el equilibrio.

**Respuesta correcta: A**

**62. En la reacción:  $Ca^{2+} + 2Cl^{-} \rightarrow Cl_2 + Ca$**

**El  $Ca^{2+}$  es:** El agente reductor

- I. El que capta dos electrones
  - II. El que se reduce
- A. Solo I
  - B. Solo II
  - C. Solo III
  - D. I y II
  - E. II y III

**Análisis:** El agente oxidante tiene por función oxidar a la otra especie con que reacciona y así se reduce, es decir, disminuye el estado de oxidación.

**Respuesta correcta: E**

**63. Dadas las siguientes moléculas:  $CH_4$ ,  $CH_3Cl$ ,  $CH_2Cl_2$  y  $CHCl_3$ . ¿Cuál será apolar?**

- A.  $CH_4$
- B.  $CH_3Cl$
- C.  $CH_2Cl_2$
- D.  $CHCl_3$
- E. Todas las anteriores

**Análisis:** Aquella donde el átomo central © está rodeado de átomos iguales (H)

**Respuesta correcta: A**

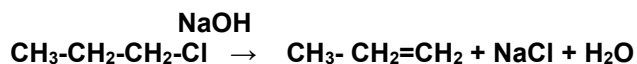
**64. Los alcoholes se caracterizan por:**

- I. Presentar puntos de ebullición menores que el agua
  - II. Ser solventes polares
  - III. Menor volatilidad que el amoníaco
- A. Sólo I
  - B. Sólo II
  - C. I y II
  - D. I y III
  - E. I, II y III

**Análisis:** Los alcoholes con pocos átomos de carbono presentan un punto de ebullición alrededor de 70°C. Son moléculas polares por ser angulares, generando polaridad sobre el grupo OH del alcohol. El amoníaco volatiliza más rápido que el alcohol por tener menor diferencia de electronegatividad-

**Respuesta correcta: E**

**65. La siguiente reacción química corresponde a una reacción de:**



- A. Sustitución
- B. Eliminación
- C. Adición
- D. Reducción
- E. Oxidación

**Análisis:** En medio muy alcalino, los halogenuros se eliminan obteniéndose un doble enlace como producto

**Respuesta correcta: B**

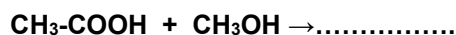
**66. Aquellos elementos de configuración externa: 3d<sup>2</sup> 4s<sup>2</sup>, se caracterizan por:**

- I. Ser metales
  - II. Ser elementos no metálicos
  - III. Ser elementos representativos
- A. Sólo I
  - B. Sólo II
  - C. Sólo III
  - D. I y III
  - E. II y III

**Análisis:** Orbitales “d” incompletos corresponden a elementos metales de transición

**Respuesta correcta: A**

**67. La reacción entre un ácido carboxílico y un alcohol da como producto un(a):**



- A. Ácido benzoico
- B. Éter
- C. Ester
- D. Sal de ácido carboxílico
- E. Amida

**Análisis:** Se forma un éster  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  a través de una reacción de sustitución

**Respuesta correcta: C**

**68. La fórmula  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  corresponde a uno o más de los siguientes compuestos orgánicos:**

- I. 2-propanol
  - II. 1-propanol
  - III. metiletiléter
- A. Sólo I
  - B. Sólo II
  - C. Sólo III
  - D. I y II
  - E. I, II y III

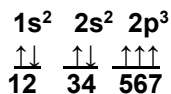
**Análisis:** Las 3 moléculas son isómeros, es decir, presentan la misma fórmula molecular.

**Respuesta correcta: E**

**69. De acuerdo a la siguiente configuración electrónica:  $1s^2 2s^2 2p^3$ , se puede afirmar que los números cuánticos n, l, m y s, para el electrón número seis, son:**

- A. 2, 0, 0, + 1/2
- B. 2, 1, 0, +1/2
- C. 2, 1, 0, -1/2
- D. 1, 1, 0, -1/2
- E. 1, 0, 1, +1/2

**Análisis:**



**Respuesta correcta: B**

**70. En la reacción ácido-base:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  de acuerdo a la teoría de Bronsted-Lowry, se puede afirmar que:**

- A.  $\text{NH}_3$  es el ácido y  $\text{NH}_4^+$  su base conjugada
- B.  $\text{OH}^-$  es el ácido y  $\text{H}_2\text{O}$  su base conjugada
- C.  $\text{NH}_3$  es la base y  $\text{NH}_4^+$  su ácido conjugado
- D.  $\text{OH}^-$  es la base y  $\text{NH}_3$  su ácido conjugado
- E.  $\text{NH}_4^+$  es la base y  $\text{OH}^-$  su ácido conjugado

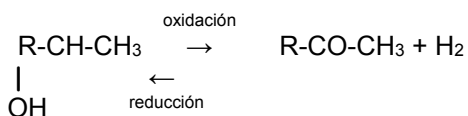
**Análisis:** Según la teoría ácido-base de Bronsted-Lowry, la base (menor  $N^\circ$  de H) capta protones, transformándose en un ácido conjugado (mayor  $N^\circ$  H). Por ello  $\text{NH}_3$  y  $\text{OH}^-$  son base y  $\text{NH}_4^+$  y  $\text{H}_2\text{O}$  son ácidos conjugados, respectivamente.

**Respuesta correcta: C**

**71. La reacción de reducción de una cetona, da como producto un:**

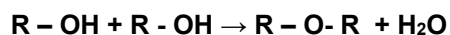
- A. Aldehído
- B. Acido carboxílico
- C. Alcohol primario
- D. Alcohol secundario
- E. Sal de ácido carboxílico

**Análisis:** Una reducción es un proceso de ganancia de H o pérdida de O, por lo tanto



**Respuesta correcta: D**

**72. La siguiente reacción corresponde a una reacción de:**



- A. Adición
- B. Eliminación
- C. Acido-base
- D. Oxido-reducción
- E. Sustitución

**Análisis:** Si a partir de alcanos se obtiene otro alcano, corresponde a una reacción de sustitución.

**Respuesta correcta: E**

**73. Las interacciones dipolo-dipolo, corresponden a:**

- A. Fuerzas de atracción intermolecular entre dipolos
- B. Enlaces interatómicos
- C. Atracciones entre moléculas polares y apolares
- D. Atracciones entre moléculas apolares
- E. Enlaces intramoleculares

**Análisis:** Las atracciones entre moléculas (intermoleculares) son débiles entre 2 moléculas polares. Las uniones entre los átomos de la molécula son fuertes denominándose enlace químico (enlace intramolecular).

**Respuesta correcta: A**





**76. Aquel modelo atómico que se desarrolló en base a probabilidades de encontrar electrones a ciertas distancias del núcleo atómico, es el:**

- A. Thomson
- B. Rutherford
- C. Dalton
- D. Bohr
- E. Mecano-cuántico

**Análisis:** Basado en el principio de incertidumbre de Heisenberg

**Respuesta correcta: E**

**77. Un determinado isótopo radiactivo tiene una vida media de 20 días. ¿Cuántos días deberán pasar para que la masa inicial se reduzca al 12,5%?**

- A. 20
- B. 40
- C. 60
- D. 80
- E. 100

**Análisis:** Por cada vida media la masa se reduce un 50%, entonces a la tercera vida media quedará un 12,5% de la masa inicial.

**Respuesta correcta: C**

**78. El átomo de hidrógeno presenta la siguiente configuración electrónica:  $3s^1$ . De acuerdo a ello, se puede afirmar que:**

- A. Es incorrecta
- B. El átomo se encuentra en estado excitado
- C. Todos los niveles anteriores están completos
- D. Hay 10 electrones en los niveles anteriores
- E. No se puede determinar el número de electrones en el nivel 3

**Análisis:** Al entregar un exceso de energía a un electrón que gira en una órbita, este salta a un estado superior de energía, llamado estado excitado.

**Respuesta correcta: B**

**79. La molécula H-CHO se denomina:**

- A. Metanoato
- B. Ácido etanoico
- C. Metanona
- D. Metanal
- E. Metanol

**Análisis:** Los grupos -CHO corresponden a aldehídos y como presenta un solo átomo de carbono, se denomina metanal en nomenclatura IUPAC o formaldehído en nomenclatura tradicional.

**Respuesta correcta: D**

**80. En base a la siguiente configuración electrónica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ , el último electrón entrante presenta los números cuánticos:**

- |  | n | l | m | s |
|--|---|---|---|---|
|--|---|---|---|---|

**Análisis:** El último electrón es el tercero del 3d

**Respuesta correcta: A**