

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE VERACRUZ
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE TELEBACHILLERATO**

NOVENA OLIMPIADA DE LA CIENCIA

FASE ZONAL 2013

QUÍMICA "A" y "B"

No. DE CÓDIGO _____

INSTRUCCIONES GENERALES. Para resolver este examen el estudiante puede disponer de calculadora científica y tabla periódica (en hoja anexa al examen). Los alumnos que participan en química "B" sólo resolverán las secciones 1 y 2; los que participan en química "A" deben resolver todo el examen. Valor total del examen 41 puntos. El tiempo recomendado para resolver las secciones 1 y 2 (Química B) es de 1 hora y 30 minutos como máximo, siendo de 3 horas como máximo para resolver de la sección 1 a la 4 (Química A).

SECCION 1. (Química A y B)

Instrucción: anota dentro del paréntesis la letra que corresponda a la respuesta correcta.

Valor de cada acierto: 1 punto.

1. () La denominada "lluvia ácida" tiene su principal origen en:

- a) El agujero de la capa de ozono.
- b) Un aumento brusco del pH y la temperatura en el inferior de una gota fría.
- c) La emisión de dióxido de azufre a la atmósfera.
- d) Un descenso de la presión parcial de oxígeno en la atmósfera.

2. () Una de las siguientes designaciones para un orbital atómico es incorrecta, ¿cuál es?

- a) 6s
- b) 3f
- c) 8p
- d) 4d

3. () En ¿cuál de los siguientes procesos está implicada una transformación química?

- a) El secado, al aire libre y al sol, de una toalla húmeda.
- b) La preparación de un café exprés haciendo pasar vapor de agua a través de café molido.
- c) La desalinización del agua por ósmosis inversa.
- d) La adición de limón al té, por lo que este cambia de color.

4. () En ¿cuál de los siguientes casos existe mayor número de átomos?

- a) Un mol de moléculas de nitrógeno.
- b) 10 g de agua.
- c) Un mol de moléculas de amoníaco gas.
- d) 20 L de cloro medido en condiciones normales.

5. () La diferencia que existe entre la sal FeCl_3 y FeCl_2 es que:

- a) Los átomos de hierro tienen diferente número de electrones.
- b) El número de neutrones en los átomos de hierro no es igual.
- c) La masa de los átomos de cloro en cada una de las sales es distinta.
- d) El número de protones en los átomos de hierro es diferente.

6. () Indique de qué elemento se trata si 0.319 moles de este elemento tienen una masa de 34.41 g.

- a) He
- b) Pm
- c) Ag
- d) Ti

7. () El carbono natural contiene 1.11% de ^{13}C . Calcule los gramos de ^{13}C que contienen 100 kg de metano, CH_4 .

- a) 8.31×10^2 b) 7.48×10^4 c) 69.2 d) 1.11×10^3

8. () El yodo es empleado en forma de disoluciones alcohólicas como desinfectante.

¿Cuántos gramos pesa una molécula de yodo?

- a) $2.11 \times 10^{-22} \text{ g}$ b) $4.21 \times 10^{-22} \text{ g}$ c) 126.9 g d) 253.8 g

9. () Si se quema un trozo de grafito de alta pureza se debe formar:

- a) CaCO_3 b) CO_2 c) H_2CO_3 d) O_2

10. () ¿Cuál es el porcentaje en masa del oxígeno en el MgO ?

- a) 20% b) 40% c) 50% d) 60%

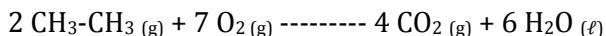
11. () ¿Cuál de las siguientes cantidades de sustancia contiene mayor número de moléculas?

- a) 5.0 g de CO b) 5.0 g de Cl_2 c) 5.0 g de H_2O d) 5.0 g de O_3

12. () Para mejorar las cosechas en muchos casos se añaden fertilizantes a los suelos, unos de los más baratos son el nitrato de potasio, el nitrato de amonio y el sulfato de amonio. En una mezcla que contiene 1 mol de cada uno de estos compuestos la masa total es:

- a) 281.3 g b) 295.3 g c) 297.3 g d) 313.3 g

13. () De acuerdo con la siguiente ecuación química balanceada, determina el volumen de gas que puede producirse con la combustión de un mol de etano. Considera $P = 1 \text{ atm}$ y $T = 20^\circ\text{C}$.



- a) 48 L b) 72 L c) 24 L d) 96 L

14. () El Osmio es el metal más denso que se encuentra en la naturaleza, cuya densidad es 22.57 g/cm^3 . Si se tiene un pedazo cilíndrico de osmio que mide 10 cm de largo y tiene un diámetro de 3.50 cm y el volumen de un cilindro es $V = \pi r^2 \times \text{largo}$, ¿cuántos átomos de osmio contiene este cilindro metálico?

- a) 1.35×10^{22} átomos
b) 6.87×10^{24} átomos
c) 2.49×10^{29} átomos
d) 4.88×10^{26} átomos

15. () Son alótropos de carbono:

- a) El grafito y el cuarzo
b) El cuarzo y el diamante
c) El grafito y el diamante
d) El cuarzo y la hulla

16. () Cuando 1.0 g de un gas se coloca dentro de un recipiente de 1000 mL a 20°C , la presión que ejerce sobre las paredes del recipiente es de 6.0 atm, el gas contenido en el recipiente es:

- a) O_2 b) Ne c) H_2 d) He

SECCION 2. (Química A y B)

Instrucción: resuelve correctamente cada uno de los siguientes problemas. El valor de cada problema se encuentra especificado en el mismo.

17 y 18. El agente oxidante que utilizamos para obtener energía de los alimentos es el oxígeno (del aire). Si respiras 15 veces por minuto (en reposo), e inhalas y exhalas 0.5 L de aire con cada respiración y el aire contiene 21 % de oxígeno gaseoso en volumen.

a) ¿Qué volumen de aire respiras cada día? (Valor 1 punto)

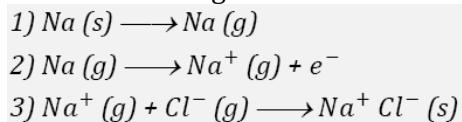
b) ¿Qué volumen de oxígeno gaseoso respiras cada día? (Valor 1 punto)

19 y 20. El ácido ascórbico (vitamina C) cura el escorbuto y puede ayudar a combatir el resfriado común. Se compone de 40.92% de carbono; 4.58% de hidrógeno y el resto oxígeno. Su fórmula empírica es: (Valor del problema 2 puntos)

SECCION 3. (Sólo química A)

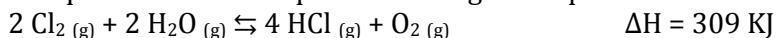
**Instrucción: anota dentro del paréntesis la letra que corresponda a la respuesta correcta.
Valor de cada acierto: 1 punto.**

21. () La formación de cloruro de sodio es una reacción exotérmica. Tres de las etapas sucesivas de su ciclo de Born-Haber son las siguientes:



¿En cuál o en cuáles se libera energía?

22. () Suponiendo que se alcanza el equilibrio del siguiente proceso:



¿Cómo se podría obtener un mayor rendimiento para el cloruro de hidrógeno que se forma?

- ¿Cómo se podría obtener un mayor rendimiento?

 - a) Bajando la temperatura y la presión
 - b) Elevando la temperatura y la presión
 - c) Elevando la temperatura y bajando la presión
 - d) Bajando la temperatura y elevando la presión

23. () En la siguiente ecuación química las letras "Q", "R" y "T" representan a elementos:



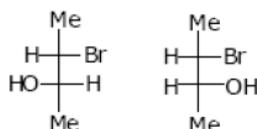
El elemento *T* es de mucha importancia para la vida y en estado gaseoso su molécula es diatómica. La masa molar del compuesto QRT_3 es 68.91 g/mol y este compuesto contiene nitrógeno. Con esta información podemos asegurar que el elemento *Q* es:

- a) Li b) Na c) H d) K

24. () ¿Cuántos isómeros estructurales puede tener el propanol?

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

25. () Indica la relación estructural entre los compuestos de la siguiente pareja:



- a) Idénticos b) Enantiómeros c) Diastereómeros d) Isómeros conformacionales

26. () ¿Cuál de las siguientes moléculas no puede formar enlaces por puentes de hidrógeno con otras del mismo compuesto?

- a) Éter metílico b) Etanol c) Agua d) Amoníaco

27. () Cuando un alcohol secundario se oxida se produce:

- a) Un aldehído b) Una cetona c) Un ácido d) Un éster

28. () ¿Cuál de los siguientes compuestos es isómero del $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$?

- a) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{OH}$ b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ c) $\text{CH}_2=\text{CH-COOH}$ d) $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$

29. () ¿Cuál de los siguientes compuestos orgánicos no presenta isómeros?

- a) 1,1-Dicloroeteno b) Butano c) Ácido 2-hidroxipropanoico d) Propano

30. () ¿Cuál de los siguientes compuestos es un éster?

- a) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{OH}$ b) $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$ c) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ d) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$

31. () ¿Cuántos isómeros de posición son posibles en el dinitrobenceno?

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

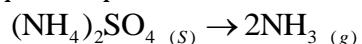
SECCION 4. (Sólo química A)

Instrucción: resuelve correctamente cada uno de los siguientes problemas. Cada respuesta correcta vale dos puntos, excepto el último problema, en el que cada inciso vale 2 puntos.

32 y 33. ¿Cuál de los siguientes compuestos tiene mayor carácter iónico? Justifica tu respuesta. a) Na_2SO_4 , b) N_2O , c) CO_2 , d) SO_3 , e) Cl_2O

34 y 35. Se necesitan preparar 25 kg de disolución de amoníaco con un 35% de NH₃. ¿Qué cantidad de sulfato de amonio se debe tomar para ello?

Considera la siguiente ecuación química para realizar tus cálculos.



36 y 37. Calcula cuánto aumentará la masa de 3.5 g de Na₂SO₄ si se convierte completamente en Na₂SO₄·10 H₂O

38 al 41. Una mezcla de AgCl y AgBr contiene un 21.28% de Br.
a) ¿Cuál es el porcentaje de AgBr en la mezcla? (vale 2 puntos)

b) ¿Cuál es el porcentaje de Ag en la mezcla? (vale 2 puntos)