



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 que 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%

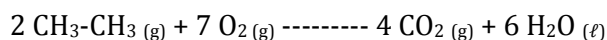
11. () ¿Cuál de las siguientes cantidades de sustancia contiene mayor número de moléculas?

- 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)

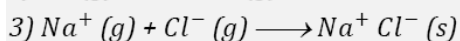
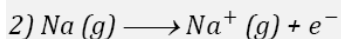
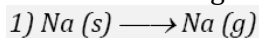
b) ¿Qué volumen de oxígeno gaseoso respiras cada día? (Valor 1 punto)

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?

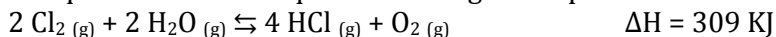
a) 1

b) 2

c) 3

d) 1 y 3

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?

a) Bajando la temperatura y la presión

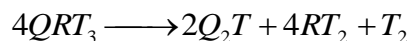
b) Elevando la temperatura y la presión

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:



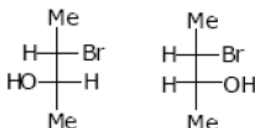
El elemento T es de mucha importancia para la vida y en estado gaseoso su molécula es diatómica. La masa molar del compuesto QRT_3 es 68.91 g/mol y este compuesto contiene nitrógeno. Con esta información podemos asegurar que el elemento Q es:

- 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-Dicloroetano b) Butano c) Ácido 2-hidroxiopropanoico 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)

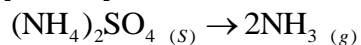
Instrucción: resuelve correctamente cada uno de los siguientes problemas. Cada respuesta correcta vale dos puntos, excepto el último problema, en el que cada inciso vale 2 puntos.

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 NH_3 . ¿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 Na_2SO_4 si se convierte completamente en $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

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)