

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

**X OLIMPIADA DE LA CIENCIA  
QUÍMICA "A"**

**FASE ZONAL 2014**  
**No. DE CÓDIGO \_\_\_\_\_**

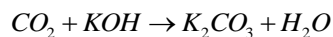
**INSTRUCCIONES GENERALES.** Para resolver este examen el estudiante puede disponer de una calculadora científica no programable, la tabla periódica que utilizará se incluye al final. Valor total del examen 30 puntos.

**SECCION I.**

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

1. (    ) Cuando los combustibles están contaminados con azufre, durante su combustión se forman óxidos de azufre. El azufre, en estado sólido, puede existir en varias formas: amorfo, rómbico y monoclínico. A estas distintas formas del azufre se les denomina como:  
a) Alótropos                      b) Coligativos                      c) Isómeros                      d) Isótopos
2. (    ) De los siguientes compuestos señala el de mayor masa molar:  
a) Ácido sulfhídrico    b) Carburo de silicio    c) Dióxido de azufre    d) Ácido fosfórico
3. (    ) Se encuentra que un mol de un compuesto orgánico reacciona con  $\frac{1}{2}$  mol de oxígeno, dando lugar a un ácido ¿A qué clase de compuesto pertenece el material de partida?  
a) Aldehído                      b) Alcohol                      c) Éter                      d) Cetona
4. (    ) A partir de 100 g de  $KClO_3$  se obtuvieron a 18 °C y a la presión de 750 mmHg, 20 litros de oxígeno. ¿Cuál fue el rendimiento de la reacción?                       $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$   
a) 75.7%                      b) 67.6%                      c) 52.1%                      d) 81.5%
5. (    ) ¿Qué porcentaje en masa representan los átomos de sodio en la molécula de sulfato de sodio?  
a) 0.2299 %                      b) 19.31 %                      c) 22.99 %                      d) 32.37 %
6. (    ) Seis gramos de un alcohol dieron al quemarse 13.2 g de  $CO_2$ , ¿de qué alcohol se trata?  
a) Butanol                      b) Propanol                      c) 2-metil pentanol    d) Etanol
7. (    ) Calcule la masa molar de un elemento si 0.3273 moles de este elemento tienen una masa de 36.7918 g. Diga cuál es el elemento.  
a) 12.011 g/mol, C    b) 112.41 g/mol, Cd    c) 88.906 g/mol, Y    d) 9.01 g/mol, Be

8. ( ) El  $\text{CO}_2$  que los astronautas exhalan se elimina de la atmósfera de la nave espacial por reacción con  $\text{KOH}$ .



¿Cuántos kg de  $\text{CO}_2$  se pueden eliminar con 5.20 kg de  $\text{KOH}$ ?

- a) 6.63 kg de  $\text{CO}_2$     b) 1.02 kg de  $\text{CO}_2$     c) 4.08 kg de  $\text{CO}_2$     d) 2.04 kg de  $\text{CO}_2$

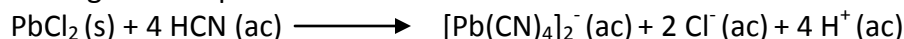
9. ( ) Si una solución de amoníaco tiene una densidad de 0.9 g/ml y un 28% en masa de amoníaco. ¿Cuál es la concentración molar?

- a) 2.45 M    b) 3.98 M    c) 11.80 M    d) 14.82 M

10. ( ) ¿Cuál de los siguientes compuestos se obtendrá por reacción entre un ácido carboxílico y un alcohol?

- a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$     b)  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$     c)  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{OCH}_3$     d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

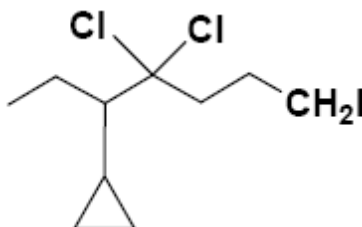
11. ( ) Para el siguiente equilibrio en disolución:



Para favorecer la desaparición del precipitado se debe:

- a) Disminuir la concentración de  $\text{HCN}$ .    c) Aumentar la concentración de  $[\text{Pb}(\text{CN})_4]_2^-$   
b) Agregar iones  $\text{Cl}^-$     d) Aumentar la concentración de  $\text{HCN}$

12. ( ) Proporciona el nombre sistemático (IUPAC) para el siguiente compuesto.



- a) 4,4-dicloro-5-ciclopropil-1-yodo heptano    c) 4,4-dicloro-5-(ciclopropil)-5-(etil) butano  
b) 4,4-dicloro-3-ciclopropil-7-yodo heptano    d) 4,4-dicloril-5-(ciclopropil)-7-(yodil) heptano

13. ( ) El etanol comercial se vende como un azeótropo que contiene 4% en volumen de agua, por esta razón se le conoce como alcohol de 96° (96 % en volumen de etanol). Si la densidad de la mezcla es de  $0.808 \text{ g ml}^{-1}$  y la del agua es  $1.000 \text{ g ml}^{-1}$ , la fracción mol de agua en esta mezcla es:

- a) 0.048    b) 0.096    c) 0.116    d) 0.680

14. ( ) Una mezcla gaseosa formada por 1.5 moles de  $\text{Ar}$  y 3.5 moles de  $\text{CO}_2$  ejerce una presión de 7 atm. ¿Cuál es la presión parcial del  $\text{CO}_2$ ?

- a) 1.8 atm    b) 2.1 atm    c) 3.5 atm    d) 4.9 atm

15. ( ) ¿Cuál de las siguientes fórmulas corresponde a un ácido orgánico?

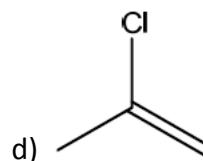
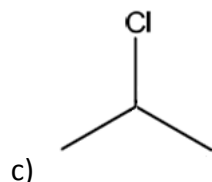
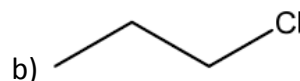
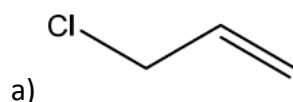
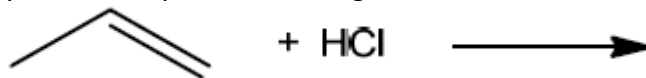
- a)  $\text{CH}_3\text{OH}$     b)  $\text{H}_2\text{CO}$     c)  $\text{HCOOH}$     d)  $\text{H}_2\text{COH}$



16. ( ) 13.162 g de una muestra impura de sulfato de amonio, se hacen reaccionar con exceso de hidróxido potásico, formándose 3.77 litros de amoníaco, medidos a 18 °C y 742 mmHg y una cierta cantidad de agua y de sulfato de potasio. ¿Cuál es la pureza de la muestra?

- a) 77.3                      b) 100                      c) 22.7                      d) 85.4

17. ( ) ¿Cuál es el producto esperado de la siguiente reacción?



18. ( ) La espinaca tiene alto contenido de hierro (2 mg/porción de 90 g de espinaca) y también es una fuente de ión oxalato,  $C_2O_4^{2-}$ , que, sin embargo, se combina con los iones hierro formando oxalato de hierro,  $Fe_x(C_2O_4)_y$ , sustancia que impide que el cuerpo absorba el hierro. El análisis de una muestra de 0.109 g de oxalato de hierro indica que contiene 38.82% de hierro. ¿Cuál es la fórmula empírica del compuesto?

- a)  $Fe_3(C_2O_4)_2$                       b)  $Fe_2(C_2O_4)_3$                       c)  $Fe(C_2O_4)_2$                       d)  $Fe(C_2O_4)$

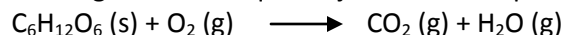
## Sección II.

**Instrucción:** resuelve correctamente cada uno de los siguientes problemas. El valor de cada problema se encuentra especificado entre paréntesis.

19,20. Calcula el pH que se obtiene al disolver 2.3 g de  $HNO_3$  en agua desionizada hasta conseguir 150 ml de disolución. (El  $HNO_3$  está totalmente disociado).  
(Valor 2 aciertos)



21,22,23. Los alimentos que comemos sufren un proceso de degradación en nuestro organismo por el que le proporcionan a éste la energía necesaria para el crecimiento y las funciones vitales. La ecuación de combustión de la glucosa es la que mejor describe el proceso.



Si la cantidad de alimentos que una persona consume al día equivale a una ingesta de 856 g de glucosa, calcula:

*(Un punto cada uno de los 3 incisos)*

a) La masa de  $\text{CO}_2$  que se produce como consecuencia de la combustión de tal cantidad de glucosa.

b) La energía que se suministra al organismo.

Datos.  $\Delta H^\circ_f$  ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ):  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{s}) = 1260$ ;  $\text{CO}_2 (\text{g}) = 393.5$ ;  $\text{H}_2\text{O} (\text{g}) = 241.8$

c) El volumen de aire, medido a  $17^\circ\text{C}$  y 770 Torr, que se necesita para la total combustión de la cantidad indicada. (El aire contiene un 21 % en volumen de oxígeno)

### Sección III.

**Instrucción: contesta correctamente al siguiente planteamiento. El valor de cada problema se encuentra especificado entre paréntesis.**

24,25. Deduzca por qué no existe el pentacloruro de nitrógeno mientras que sí se conoce el análogo pentacloruro de fósforo.

*(Valor 2 puntos)*

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS																	18
1A																8A	
1 H 1.008	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Uub (277)	113 (Uut)	114 (Uuq)	115 (Uup)	116 (Uuh)	117 (Uus)	118 (Uuo)