

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

OCTAVA OLIMPIADA DE LA CIENCIA

FASE ZONAL 2012

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 35 puntos. Tiempo recomendado para su resolución 3 horas.

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. () Según la definición de Lewis "un ácido es una sustancia que puede aceptar un par de electrones y base la que cede un par de electrones, para formar un enlace covalente". Indica cuál de los compuestos no es un ácido de Lewis:

- A) $\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2$ B) BF_3 C) FeCl_3 D) AlCl_3

2. () En el compuesto $\text{Ca}(\text{XO}_4)_2$, X representa un halógeno. Si 10.00 g de este compuesto representan 0.0305 moles, X es:

- A) Cl B) F C) Br D) I

3. () Al Analizar un compuesto desconocido se obtienen los siguientes resultados experimentales: C: 54.0%; H: 6.00% y O: 40.0%. Cuatro estudiantes distintos emplearon estos valores para calcular las siguientes fórmulas empíricas. ¿Cuál es la respuesta CORRECTA?

- A) $\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_2$ B) $\text{C}_5\text{H}_6\text{O}_3$ C) $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_4$ D) $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}_5$

4. () ¿Cuáles de las siguientes especies químicas pueden ser considerados como alótropos?

- A) Hielo, agua y vapor B) Grafito y diamante C) Hielo seco y dióxido de carbono D) Etanol y éter gaseoso dimetílico

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. () ¿Qué grupo de números cuánticos es posible para un electrón 3d?

	n	l	m	ms
A)	3	2	1	+ ½
B)	3	3	1	+ ½
C)	3	1	-1	- ½
D)	2	3	2	- ½

7. () En la molécula del ácido hipocloroso, el número atómico del elemento que tiene el mayor porcentaje en masa es:

- A) 35 B) 17 C) 16 D) 8

8. () La falta de oxígeno (g) durante la combustión de un hidrocarburo como el metano, genera un gas altamente tóxico como el monóxido de carbono. Una representación de este proceso se muestra a continuación:



Si durante este proceso se genera una mezcla gaseosa con 50 g de CO y CO₂, ¿cuántas moles de metano se consumieron?

- A) 0.2 B) 0.5 C) 1.0 D) 1.5

9. () La urea, [(NH₂)₂CO], se usa como fertilizante, como alimento para animales y en la industria de los polímeros. Se prepara por reacción del amoniaco con el dióxido de carbono:



En un proceso se hacen reaccionar 637.2 g de NH₃ con 1 142 g de CO₂, indica cuál es el reactivo limitante y cuál es la masa de (NH₂)₂CO formada:

- A) NH₃ y 897.8 g de urea
B) NH₃ y 1 122.3 g de urea
C) CO₂ y 778.4 g de urea
D) CO₂ y 1 556.9 g de urea

10. () Considerando el equilibrio $\text{PCl}_5 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$, al incrementar la cantidad de cloro gaseoso en la mezcla en equilibrio:

- A) Aumenta la cantidad de todas las sustancias presentes
B) Aumenta la cantidad de PCl₃ y disminuye la de PCl₅
C) Aumenta la cantidad de PCl₅ y disminuye la de PCl₃
D) Disminuye la cantidad de PCl₅ y la de PCl₃
E) Aumenta la cantidad de PCl₃ y la de PCl₅

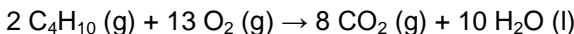
11. () El zinc metálico se emplea como ánodo de sacrificio en las torres que PEMEX emplea para la extracción de petróleo en plataformas marítimas. La pureza del zinc empleado es de 95% en peso. Si después de algunos meses las moléculas de agua en el mar provocan una corrosión que genera 1345 L de gas hidrógeno, la masa del ánodo que se disuelve es (considera 1 atm y 25°C):

- A) 3.60 kg B) 7.31 kg C) 28.02 kg D) 112.08 kg

12. () El oro es un metal precioso que resiste ambientes altamente corrosivos, por esta razón se emplea en joyería y su pureza se mide por los quilates que contiene, el oro puro tiene 24 quilates. Si una pulsera de oro de 18 quilates pesa 40.0 g y tiene un precio comercial de \$2817.70, ¿cuánto vale 1 mol de oro puro?

- A) \$18 500 B) \$16 818 C) \$14 000 D) \$13 875

13. () Casi todas las reacciones químicas absorben o liberan energía en forma de calor. El estudio de los cambios energéticos en las reacciones químicas se llama termoquímica. Gracias a ella se puede conocer la cantidad de energía liberada o absorbida cuando se lleva a cabo una reacción química. Entre las reacciones químicas más estudiadas se encuentran las de combustión, por ejemplo la del butano:



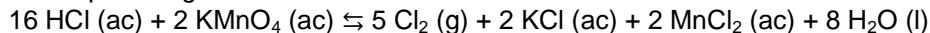
en la que se liberan 1 270 kcal. ¿Qué cantidad de energía se libera si se queman 200 g de este gas?

- A) 184.2 kcal B) 368.3 kcal C) 1 095 kcal D) 2 190 kcal

14. () ¿Qué volúmenes de KCl 2 M y de KCl 0.5 M se deben mezclar para obtener 1 L de KCl 1.1 M?

- A) 200 ml de KCl 2 M y 800 ml de KCl 0.5 M
B) 400 ml de KCl 2 M y 600 ml de KCl 0.5 M
C) 500 ml de KCl 2 M y 500 ml de KCl 0.5 M
D) 800 ml de KCl 2 M y 200 ml de KCl 0.5 M

15. () Con base en el principio de Le Chatelier una forma de aumentar el rendimiento en la reacción descrita por la siguiente ecuación sería:



- A) Aumentando el pH de la reacción
- B) Aumentando la presión en la reacción
- C) Agregando ácido sulfúrico concentrado a la reacción
- D) Disminuyendo la concentración de cloruros en la mezcla

SECCION 2. (Química A y B)

Instrucción: resuelve correctamente cada uno de los siguientes problemas. Cada respuesta correcta vale un punto.

Problema 1. 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.

16. ¿Qué volumen de aire respiras cada día?

17. ¿Qué volumen de oxígeno gaseoso respiras cada día?

Problema 2. Las palomitas de maíz son una botana muy popular. Existen diferentes tipos de semillas de maíz, cada variedad contiene diferente cantidad de agua. Las palomitas se preparan calentando las semillas hasta que la presión es suficiente para que exploten volteándose al revés y dejando salir toda la humedad.

El empaque de una bolsa de palomitas tiene la siguiente etiqueta:

Información correspondiente a 400 semillas de maíz palomero	
Peso del producto crudo	200 g
Peso del producto cocido	180 g
Volumen del producto crudo	100 ml
Volumen del producto cocido	500 ml
Contenido calórico	300 cal
Temperatura a la que revientan las semillas	225 °C

18. ¿Qué presión hay dentro de una palomita de maíz justo antes de que ésta se reviente?

19. ¿Qué porcentaje de humedad (%H) contienen las palomitas?

20. ¿Qué suposiciones tuviste que hacer para contestar la primera pregunta?

SECCION 3. (Sólo química A)

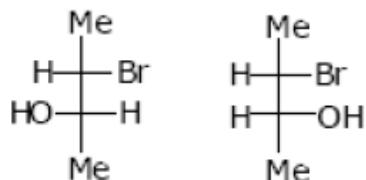
Instrucción: resuelve correctamente cada uno de los siguientes problemas. Cada respuesta correcta vale un punto.

Problema 3.

21. Calcula la cantidad necesaria de glucosa para que, al fermentar, produzca 20 litros de anhídrido carbónico (CO_2), medidos en condiciones normales de presión y temperatura.

22. A 20°C tiene lugar la fermentación de un mosto que tiene en total 1 kg de glucosa. Calcula el volumen de gas resultante suponiendo un rendimiento del 80 % en la fermentación.

Problema 4. Un estudiante de química responde en un examen que las siguientes moléculas son enantiómeros.



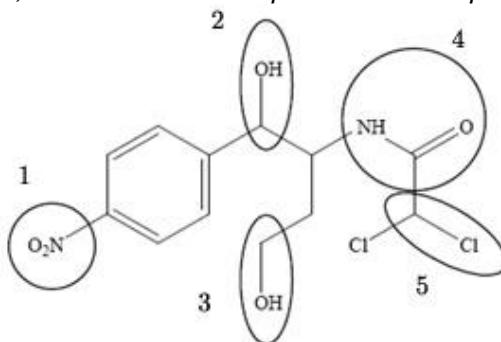
Su maestro le señala que su respuesta es incorrecta.

23. Da un argumento válido que explique por qué no son enantiómeros

24. Explica a qué tipo de isomería pertenecen.

Problema 5.

25. Escribe sobre cada línea el grupo funcional que corresponde a la parte de la molécula señalada. (1 punto por todos, 3 o 4 aciertos corresponden a medio punto, 2 o menos sin puntaje)



- 1 _____ 4 _____
- 2 _____ 5 _____
- 3 _____

SECCION 4. (Sólo química A)

Instrucciones: relaciona ambas columnas y escribe dentro del paréntesis el número de la estructura que corresponde a la nomenclatura indicada. Cada respuesta correcta vale un punto.

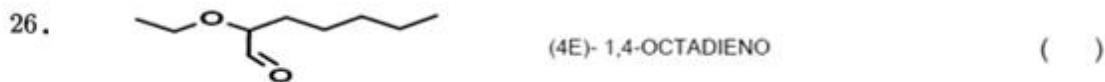


Tabla Periódica de los Elementos de la IUPAC

18

1	H Hidrógeno 1.008	2																	18																			
3	Li Litio 6.941	4	Be Berilio 9.012																10																			
11	Na Sodio 22.99	12	Mg Magnesio 24.31																Ne Neón 20.18																			
19	K Potasio 39.10	20	Ca Calcio 40.08	21	Sc Escandio 44.96	22	Ti Titanio 47.87	23	V Vanadio 50.94	24	Cr Cromo 52.00	25	Mn Manganoso 54.94	26	Fe Hierro 55.85	27	Co Cobalto 58.93	28	Ni Níquel 58.69	29	Cu Cobre 63.55	30	Zn Zinc 65.41	31	Ga Galio 69.72	32	Ge Germanio 72.64	33	As Arsénico 74.92	34	Se Selenio 78.96	35	Br Bromo 79.90	36	Kr Kriptón 83.80			
37	Rb Rubidio 85.47	38	Sr Estroncio 87.62	39	Y Ittrio 88.91	40	Zr Zirconio 91.22	41	Nb Niobio 92.91	42	Mo Molibdeno 95.94	43	Tc Tecnecio [98]	44	Ru Rufoento 101.1	45	Rh Paladio 102.9	46	Pd Plata 106.4	47	Ag Plata 107.9	48	Cd Cadmio 112.4	49	In Indio 114.8	50	Sn Estano 118.7	51	Sb Antimonio 121.8	52	Te Telurio 127.6	53	Xe Xenón 131.3					
55	Cs Cesio 132.9	56	Ba Bario 137.3	57	Lantánidos	72	Ta Tantalo 178.5	73	W Tungsteno 180.9	74	Re Renio 183.8	75	Os Osmio 186.2	76	Ir Iridio 190.2	77	Pt Platino 195.1	78	Ag Oro 197.0	79	Sn Mercurio 200.6	80	Bi Talio 204.4	81	Pb Plomo 207.2	82	Po Bismuto 209.0	83	At Polonio [209]	84	Rn Astato [210]	85	Rn Radón [222]					
87	Fr Francio [223]	88	Ra Radio [226]	89	Actinidos	104	Rf Rutherfordio [261]	105	Db Dubnio [262]	106	Sg Seaborgio [266]	107	Bh Bohrio [264]	108	HS Hassio [277]	109	Mt Meitnerio [268]	110	Ds Darmstadio [271]	111	Rg Roentgenio [272]																	
57	La Lantano 138.9	58	Ce Cerio 140.1	59	Pr Praseodimio 140.9	60	Nd Neodimio 144.2	61	Pm Prometio [145]	62	Sm Samario 150.4	63	Eu Europio 152.0	64	Gd Gadolino 157.3	65	Tb Terbio 158.9	66	Dy Disprosio 162.5	67	Ho Holminio 164.9	68	Er Erbio 167.3	69	Tm Tulio 168.9	70	Yb Iterbio 173.0	71	Lu Lutecio 175.0									
89	Ac Actinio [227]	90	Th Torio 232.0	91	Pa Protactinio 231.0	92	U Uranio 238.0	93	Np Neptunio [237]	94	Pu Plutonio [244]	95	Am Americio [243]	96	Cm Curio [247]	97	Bk Berkelio [247]	98	Cf Californio [251]	99	Es Einsteinio [252]	100	Fm Fermio [257]	101	Md Mandeliovio [258]	102	No Nobelio [259]	103	Lr Lawrencio [262]									

Copyright © 2005 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.