



QUÍMICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 1

Miércoles 14 de mayo de 2003 (tarde)

1 hora

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.

Tabla periódica

1 2 3 4 5 6 7 0

		Número atómico										2																							
		Elemento																																	
		Masa atómica																																	
1	H 1,01											He 4,00																							
3	Li 6,94	4	Be 9,01											9	F 19,00	10	Ne 20,18																		
11	Na 22,99	12	Mg 24,31											17	Cl 35,45	18	Ar 39,95																		
19	K 39,10	20	Ca 40,08	21	Sc 44,96	22	Ti 47,90	23	V 50,94	24	Cr 52,00	25	Mn 54,94	26	Fe 55,85	27	Co 58,93	28	Ni 58,71	29	Cu 63,55	30	Zn 65,37	31	Ga 69,72	32	Ge 72,59	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 98,91	44	Ru 101,07	45	Rh 102,91	46	Pd 106,42	47	Ag 107,87	48	Cd 112,40	49	In 114,82	50	Sn 118,69	51	Sb 121,75	52	Te 127,60	53	I 126,90	54	Xe 131,30
55	Cs 132,91	56	Ba 137,34	57 †	La 138,91	72	Hf 178,49	73	Ta 180,95	74	W 183,85	75	Re 186,21	76	Os 190,21	77	Ir 192,22	78	Pt 195,09	79	Au 196,97	80	Hg 200,59	81	Tl 204,37	82	Pb 207,19	83	Bi 208,98	84	Po (210)	85	At (210)	86	Rn (222)
87	Fr (223)	88	Ra (226)	89 ‡	Ac (227)																														

†

58	Ce 140,12	59	Pr 140,91	60	Nd 144,24	61	Pm 146,92	62	Sm 150,35	63	Eu 151,96	64	Gd 157,25	65	Tb 158,92	66	Dy 162,50	67	Ho 164,93	68	Er 167,26	69	Tm 168,93	70	Yb 173,04	71	Lu 174,97
----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	---------------------

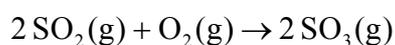
‡

90	Th 232,04	91	Pa 231,04	92	U 238,03	93	Np (237)	94	Pu (242)	95	Am (243)	96	Cm (247)	97	Bk (247)	98	Cf (251)	99	Es (254)	100	Fm (257)	101	Md (258)	102	No (259)	103	Lr (260)
----	---------------------	----	---------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	-----	--------------------	-----	--------------------	-----	--------------------	-----	--------------------

1. ¿En qué cantidad de oxígeno, O_2 , (expresada en moles) hay $1,8 \times 10^{22}$ moléculas?

- A. 0,0030
- B. 0,030
- C. 0,30
- D. 3,0

2. Se hace reaccionar $3,0 \text{ dm}^3$ de dióxido de azufre con $2,0 \text{ dm}^3$ de oxígeno de acuerdo con la ecuación:



¿Qué volumen de trióxido de azufre (expresado en dm^3) se forma? (Suponga que la reacción se completa y que todos los gases se miden a la misma temperatura y presión.)

- A. 5,0
- B. 4,0
- C. 3,0
- D. 2,0

3. ¿Qué volumen (expresado en dm^3) de solución de NaCl de concentración $0,30 \text{ mol dm}^{-3}$ se puede preparar a partir de 0,060 moles de soluto?

- A. 0,018
- B. 0,20
- C. 0,50
- D. 5,0

4. Observe la composición de las especies W, X, Y y Z que se indica a continuación. ¿Cuál de ellas es un anión?

Especie	Número de protones	Número de neutrones	Número de electrones
W	9	10	10
X	11	12	11
Y	12	12	12
Z	13	14	10

- A. W
- B. X
- C. Y
- D. Z
5. ¿Cuál es la configuración electrónica de un átomo con $Z = 22$?
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4p^2$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
6. ¿Con qué se relaciona el número de electrones del nivel energético principal exterior de los elementos desde los metales alcalinos hasta los halógenos?
- I. Con el número de grupo
- II. Con el número de periodo
- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Ambos, I y II
- D. Ninguno

7. ¿Cuáles de las siguientes sales forman soluciones coloreadas cuando se disuelven en agua?



A. Sólo I y II

B. Sólo II y III

C. Sólo III y IV

D. I, II, III y IV

8. Los compuestos Na_2O , Al_2O_3 y SO_2 son respectivamente

A. ácido, anfótero y básico.

B. anfótero, básico y ácido.

C. básico, ácido y anfótero.

D. básico, anfótero y ácido.

9. ¿Cuál es la fórmula del compuesto formado por calcio y nitrógeno?



10. ¿Cuál es la mejor descripción de la longitud de los enlaces carbono-oxígeno en el CO_3^{2-} ?

A. Un enlace corto y dos largos

B. Un enlace largo y dos cortos

C. Tres enlaces de la misma longitud

D. Tres enlaces de distinta longitud

11. ¿Cuál de las siguientes opciones es verdadera para el CO_2 ?

	enlace C=O	molécula de CO_2
A.	polar	no polar
B.	no polar	polar
C.	polar	polar
D.	no polar	no polar

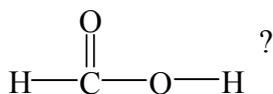
12. Las masas molares de los compuestos C_2H_6 , CH_3OH y CH_3F son muy semejantes. ¿Cómo se ordenan sus puntos de ebullición?

- A. $\text{C}_2\text{H}_6 < \text{CH}_3\text{OH} < \text{CH}_3\text{F}$
- B. $\text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_6$
- C. $\text{CH}_3\text{OH} < \text{CH}_3\text{F} < \text{C}_2\text{H}_6$
- D. $\text{C}_2\text{H}_6 < \text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{OH}$

13. ¿Cuál es la distribución de pares electrónicos y la disposición de átomos en el ion triyoduro, I_3^- ?

	Pares electrónicos	Disposición de átomos
A.	tetraédrica	angular
B.	plana cuadrada	lineal
C.	bipirámide trigonal	lineal
D.	bipirámide trigonal	angular

14. ¿Cuál es el número de enlaces sigma (σ) y pi (π) y la hibridación del átomo de carbono en el compuesto



	Sigma	Pi	Hibridación
A.	4	1	sp^2
B.	4	1	sp^3
C.	3	2	sp^3
D.	3	1	sp^2

15. A temperatura cercana a 0°C y muy baja presión el agua existe en los estados sólido, líquido y gaseoso. ¿Qué relación existe entre las distancias moleculares de los tres estados en las condiciones mencionadas?
- A. Las distancias son iguales en los tres estados.
- B. En los estados sólido y líquido las distancias son similares, aunque menores que en estado gaseoso.
- C. Las distancias son menores en el estado sólido, y similares en los estados líquido y gaseoso.
- D. Las distancias son menores en el estado líquido, y similares en los estados sólido y gaseoso.
16. ¿En cuál de las siguientes muestras gaseosas las moléculas tienen mayor energía cinética media?
- A. H_2 a 100 K
- B. CH_4 a 273 K
- C. H_2O a 373 K
- D. CH_3OH a 353 K

17. ¿Qué variaciones de energía se producen cuando los enlaces químicos se forman y se rompen?

- A. Cuando los enlaces se forman y se rompen, se absorbe energía.
- B. Cuando los enlaces se forman y se rompen, se libera energía.
- C. Cuando los enlaces se forman se absorbe energía y se libera cuando se rompen.
- D. Cuando los enlaces se forman se libera energía y se absorbe cuando se rompen.

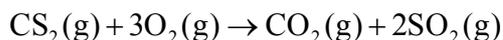
18. ¿Qué combinación de carga iónica y radio iónico produce mayor entalpía de red para un compuesto iónico?

	Carga iónica	Radio iónico
A.	alta	grande
B.	alta	pequeño
C.	baja	pequeño
D.	baja	grande

19. ¿Bajo qué condiciones una reacción es espontánea a cualquier temperatura?

	ΔH^\ominus	ΔS^\ominus
A.	+	+
B.	+	-
C.	-	-
D.	-	+

20. ¿Cuál es el valor de ΔH para la siguiente reacción, expresado en kJ?



$[\Delta H_f / \text{kJ mol}^{-1} : \text{CS}_2(\text{g}) 110, \text{CO}_2(\text{g}) - 390, \text{SO}_2(\text{g}) - 290]$

- A. -570
- B. -790
- C. -860
- D. -1080

21. ¿Cuál(es) de los siguientes aspectos es(son) importante(s) para determinar si una reacción se produce?

- I. Energía de las moléculas
- II. Orientación de las moléculas

- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Ambos, I y II
- D. Ninguno

22. En la siguiente tabla se registran los datos de velocidad para la reacción entre NO_2 y F_2 para determinada temperatura. ¿Cuál es el orden de la reacción con respecto al NO_2 y F_2 ?

$[\text{NO}_2] / \text{mol dm}^{-3}$	$[\text{F}_2] / \text{mol dm}^{-3}$	Velocidad / $\text{mol dm}^{-3} \text{min}^{-1}$
0,1	0,2	0,1
0,2	0,2	0,4
0,1	0,4	0,2

	Orden respecto al NO_2	Orden respecto al F_2
A.	primer	primer
B.	primer	segundo
C.	segundo	primer
D.	segundo	segundo

23. ¿Cuál es la etapa determinante de la velocidad de una reacción que transcurre en varias etapas?

- A. La primera etapa
- B. La última etapa
- C. La etapa que tenga menor energía de activación
- D. La etapa que tenga mayor energía de activación

24.
$$\text{I}_2(\text{g}) + 3\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{ICl}_3(\text{g})$$

¿Cuál es la expresión de la constante de equilibrio para la reacción anterior?

- A. $K_c = \frac{[\text{ICl}_3]}{[\text{I}_2][\text{Cl}_2]}$
- B. $K_c = \frac{2[\text{ICl}_3]}{3[\text{I}_2][\text{Cl}_2]}$
- C. $K_c = \frac{2[\text{ICl}_3]}{[\text{I}_2] + 3[\text{Cl}_2]}$
- D. $K_c = \frac{[\text{ICl}_3]^2}{[\text{I}_2][\text{Cl}_2]^3}$

25. ¿Cuál(es) de los siguientes factores afecta(n) la presión de vapor en equilibrio de un líquido en un recipiente?

- I. Temperatura
- II. Superficie del líquido
- III. Volumen del recipiente

- A. Sólo I
- B. Sólo I y II
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

26. ¿Cómo es la $[H^+]$ de una solución acuosa de $pH = 4$ con respecto a la $[H^+]$ de una solución acuosa de $pH = 2$?

La $[H^+]$ es

- A. el doble.
- B. la mitad.
- C. $\frac{1}{10}$ del valor.
- D. $\frac{1}{100}$ del valor.

27. ¿Cuál(es) de las siguientes soluciones es(son) buffer o reguladoras?

- I. $0,01 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}, 0,01 \text{ mol dm}^{-3} \text{ NaCl}$
- II. $0,01 \text{ mol dm}^{-3} \text{ CH}_3\text{COOH}, 0,01 \text{ mol dm}^{-3} \text{ CH}_3\text{COONa}$

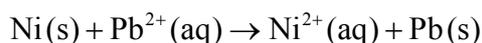
- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Ambas, I y II
- D. Ninguna

28. Una de las siguientes especies puede comportarse como ácido y base según Brønsted-Lowry en solución acuosa. ¿Cuál es?

- A. CH_3COOH
- B. NO_3^-
- C. H_2PO_4^-
- D. OH^-

29. El valor de K_a para un ácido es $1,0 \times 10^{-2}$. ¿Cuál es el valor de K_b para su base conjugada?
- A. $1,0 \times 10^{-2}$
B. $1,0 \times 10^{-6}$
C. $1,0 \times 10^{-10}$
D. $1,0 \times 10^{-12}$
30. Se titulan por separado $20,0 \text{ cm}^3$ de solución de ácido débil y de ácido fuerte de la misma concentración, con solución de NaOH. ¿Cuál(es) de las siguientes magnitudes es (son) igual(es) en las dos titulaciones?
- I. pH inicial
II. pH en el punto de equivalencia
III. Volumen de solución de NaOH necesario para alcanzar el punto de equivalencia
- A. Sólo I
B. Sólo III
C. Sólo I y II
D. Sólo II y III
31. De acuerdo con las siguientes reacciones espontáneas, ¿cuál es el agente reductor más energético?
- $$2\text{Cr}(s) + 3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Fe}(s)$$
- $$\text{Fe}(s) + \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pb}(s)$$
- A. Cr(s)
B. $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$
C. $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$
D. Pb(s)

32. ¿Qué se produce durante el funcionamiento de una pila basada en la siguiente reacción?



	Circuito externo	Movimiento de iones en solución
A.	los electrones se mueven desde el Ni hacia el Pb	los iones $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ salen del Pb(s)
B.	los electrones se mueven desde el Ni hacia el Pb	los iones $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ se mueven hacia el Pb(s)
C.	los electrones se mueven desde el Pb hacia el Ni	los iones $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ salen del Ni(s)
D.	los electrones se mueven desde el Pb hacia el Ni	los iones $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ se mueven hacia el Ni(s)

33.
$$\text{Ag(s)} + \text{NO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$

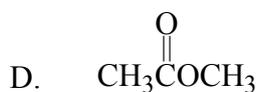
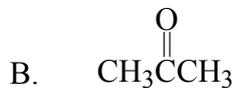
Cuando se ajusta la reacción de oxidación-reducción anterior, ¿cuál es el coeficiente del $\text{H}^+(\text{aq})$?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

34. Se electrolizan soluciones acuosas de AgNO_3 , $\text{Cu(NO}_3)_2$ y $\text{Cr(NO}_3)_3$ usando la misma cantidad de electricidad. ¿Qué relación existe entre el número de moles de metales formados?

- A. $\text{Ag} = \text{Cu} = \text{Cr}$
- B. $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Cr}$
- C. $\text{Ag} < \text{Cu} < \text{Cr}$
- D. $\text{Cu} > \text{Ag} > \text{Cr}$

35. ¿Cuál de las siguientes sustancias es la **menos** soluble en agua?



36. ¿Qué producto se obtiene cuando el $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ reacciona con Br_2 ?



37. ¿Cuántos tripéptidos diferentes se pueden formar a partir de tres aminoácidos?
(cada aminoácido se puede usar sólo una vez en un tripéptido dado)

A. 1

B. 3

C. 6

D. 9

38. La reacción del C_6H_6 con Br_2 en presencia de un transportador de halógeno produce
- A. C_6H_6Br
 - B. $C_6H_6Br_2$
 - C. $C_6H_4Br_2 + H_2$
 - D. $C_6H_5Br + HBr$
39. ¿Cuál de los siguientes compuestos reacciona más rápido con agua?
- A. $(CH_3)_3CBr$
 - B. $(CH_3)_3CCl$
 - C. $CH_3CH_2CH_2CH_2Br$
 - D. $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$
40. ¿Cuál(es) de los siguientes compuestos presenta(n) tres líneas en su espectro de 1H RMN?
- I. $CH_3CH_2OCH_3$
 - II. $(CH_3)_3CCl$
 - III. CH_3CH_2COOH
- A. Sólo I
 - B. Sólo II
 - C. Sólo I y III
 - D. I, II y III
-