

X OLIMPIADA METROPOLITANA DE QUÍMICA

Examen final – Opción múltiple

Instrucciones:

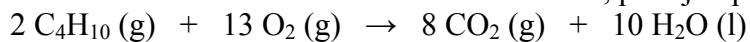
Este examen fue aplicado el día 28 de enero de 2000. El examen final estuvo dividido en dos partes: la primera, de opción múltiple, con una duración de una hora, seguida de un examen de problemas de respuesta abierta con una duración de dos horas. Se permite el uso de calculadora científica no programable. A continuación se encuentra la parte de opción múltiple. En esta ocasión se aplicó el mismo examen a los alumnos de nivel A y de nivel B.

Niveles A y B

- Se dispone de las siguientes disoluciones (1) Na_2SO_4 0.05 M, (2) NaCl 0.02 M y (3) FeCl_3 0.01 M. Si se desea preparar 1 L de una disolución que contiene Na^+ en concentración 0.04 M, una opción sería mezclar:
A) 250 mL de (1) con 750 mL de (2)
B) 300 mL de (1) con 700 mL de agua
C) 500 mL de (1) con 500 mL de (3)
D) 600 mL de (1) con 400 mL de (2)
E) 750 mL de (1) con 250 mL de (2)
- 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) 3.79 kg C) 7.31 kg D) 28.02 kg E) 112.08 kg
- Los datos de electronegatividades de Pauling para los siguientes elementos son: *Z* 2.2, *Y* 2.04, *X* 2.55, *W* 0.93, *V*, 3.04, *U* 1.00, *T* 2.96, y *S* 0.82. De los siguientes compuestos hipotéticos, el que presentará mayor carácter covalente es:
A) VU B) WV C) XU D) YT E) ZX
- Las radiografías contienen residuos de plata que pueden recuperarse en forma de cloruro de plata. Si se espera obtener 1.25 g de plata metálica de 250 mL de una disolución generada luego del tratamiento de radiografías, la cantidad de cloruro de potasio que debe agregarse para precipitar la plata en disolución es:
A) 0.864 g B) 0.650 g C) 0.023 g D) 0.012 g E) 0.009 g
- La fórmula del tetratoato de sodio es $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$. Una aseveración correcta es:
A) Que el estado de oxidación del azufre es S (-II)
B) Que el estado de oxidación de cada átomo de azufre es fraccionario
C) Que los estados de oxidación de los elementos son: Na (II), S (II) y O (-II)
D) Que no todos los oxígenos en la molécula tienen el mismo estado de oxidación
E) Que los átomos de azufre en la molécula presentan diferentes estados de oxidación

6. Dos ejemplos de alotropía en el carbono son:
- A) El hollín y el coque
 - B) El grafito y el hollín
 - C) El diamante y la hulla
 - D) El diamante y el lignito
 - E) El grafito y el diamante
7. El proceso de cobrizado es frecuentemente empleado en la industria de la electrónica. Sobre placas de polímeros se trazan los diagramas del circuito que se desea elaborar y empleando como cátodo la placa se somete a electrólisis dentro de 100 mL de una disolución 0.63 M de sulfato de cobre en medio ácido. Si una placa de 17 g se somete a este proceso, al final del mismo la concentración del sulfato de cobre disminuye 50%, el nuevo peso de la placa es:
- A) 15.0 g B) 17.2 g C) 17.3 g D) 19.0 g E) 21.0 g
8. ¿Cuál será la concentración del ion cloruro que se obtiene al colocar 2 g de cloruro de plomo en 100 mL de agua pura si el producto de solubilidad $K_{ps}=10^{-9.8}$?
- A) 1.44×10^{-1} M B) 7.20×10^{-2} M C) 3.4×10^{-4} M D) 6.8×10^{-4} M E) 1.26×10^{-5} M
9. El conjunto de sustancias que contiene un éster, una cetona, un alcohol, una amina y un compuesto aromático es:
- A) Anisol, benzofenona, anilina, etino y glicina
 - B) Anilina, butano, metanol, xileno y acetato de etilo
 - C) Tolueno, etanol, propanona, etilendiamina y acetileno
 - D) Butirato de metilo, butilamina, 2-butanona, benceno y butano
 - E) Etanoato de metilo, antraceno, acetona, glicerina y propilamina
10. Las feromonas son un tipo especial de compuestos secretados por las hembras de muchas especies de insectos con el fin de atraer a los machos para el apareamiento. Una feromona tiene la fórmula molecular $C_{19}H_{38}O$. Normalmente, la cantidad de esta feromona secretada por una hembra es aproximadamente de 1.0×10^{-12} g. ¿Cuántas moléculas hay en esta cantidad?
- A) 1.66×10^{-36} B) 4.68×10^{-22} C) 3.54×10^{-15} D) 2.13×10^9 E) 6.02×10^{11}
11. Un compuesto hidratado contiene 4.00 g de calcio, 7.10 g de cloro y 7.20 g de agua. ¿Cuál de las siguientes es su fórmula?
- A) $CaCl \cdot 2H_2O$ B) $CaCl \cdot 4H_2O$ C) $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ D) $CaCl_2 \cdot 3H_2O$ E) $CaCl_2 \cdot 4H_2O$
12. ¿Cuántos mililitros de una disolución 0.61 M de NaOH se necesitan para neutralizar completamente 20 mL de una disolución de ácido sulfúrico 0.245 M?
- A) 8.0 mL B) 10.0 mL C) 12.4 mL D) 16.1 mL E) 32.2 mL
13. En una disolución de NaOH, la concentración de iones OH^- es de 2.9×10^{-4} M. El pH de la disolución es:
- A) 11.11 B) 10.46 C) 4.62 D) 3.54 E) 2.90
14. Las disoluciones de sacarosa (azúcar común) son muy utilizadas en la preparación de jarabes que se utilizan en las frutas enlatadas. En un laboratorio de desarrollo de alimentos se está probando un jarabe que contiene 17.1 g de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) y 100 mL de agua. Si la densidad de la disolución es de 1.10 g mL^{-1} . ¿Cuál es la molaridad de la disolución?
- A) 0.047 M B) 0.470 M C) 0.500 M D) 4.70 M E) 5.00 M

15. 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 1270 kcal. ¿Qué cantidad de energía se liberará si se queman 200 g de este gas?

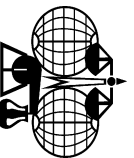
- A)** 184.2 kcal **B)** 368.3 kcal **C)** 1095 kcal **D)** 2190 kcal **E)** 4379 kcal

Tabla Periódica de los Elementos de la IUPAC

1

18

1													2
H Hidrógeno 1.008													He Helio 4.003
													Clave:
													Número atómico
													Símbolo
													Nombre
													Masa atómica
													13
													14
													15
													16
													17
													18
													19
													20
													21
													22
													23
													24
													25
													26
													27
													28
													29
													30
													31
													32
													33
													34
													35
													36
													37
													38
													39
													40
													41
													42
													43
													44
													45
													46
													47
													48
													49
													50
													51
													52
													53
													54
													55
													56
													57-71
													72
													73
													74
													75
													76
													77
													78
													79
													80
													81
													82
													83
													84
													85
													86
													87
													88
													89-103
													104
													105
													106
													107
													108
													109
													110
													111
													112
													113
													114
													115
													116
													117
													118
													119
													120
													121
													122
													123
													124
													125
													126
													127
													128
													129
													130
													131
													132
													133
													134
													135
													136
													137
													138
													139
													140
													141
													142
													143
													144
													145
													146
													147
													148
													149
													150
													151
													152
													153
													154
													155
													156
													157
													158
													159
													160
													161
													162
													163
													164
													165
													166
													167
													168
													169
													170
													171
													172
													173
													174
													175
													176
													177
													178
													179
													180
													181
													182
													183
													184
													185
													186
													187
													188
													189
													190
													191
													192
													193
													194
													195
													196
													197
													198
													199
													200
													201
													202
													203
													204
													205
													206
													207
													208
													209
													210
													211
													212
													213
													214
													215
													216
													217
													218
													219
													220
													221
													222
													223
													224
													225
													226
													227
													228
													229
													230
													231
													232
													233
													234
													235
													236
													237
													238
													239
													240
													241
													242
													243
													244
													245
													246
													247
													248
													249
													250
													251
													252
													253
													254
													255
													256
													257
													258
													259
													260
													261
													262
													263
													264
													265
													266
													267
													268
													269
													270
													271
													272
													273
													274
													275
													276
													277
													278
													279
													280
													281
													282
													283
													284
													285
													286
													287
													288
													289
													290
													291
													292
													293
													294
													295
													296
													297
													298
													299
													300



57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La Lantano 138.9	Ce Cerio 140.1	Pr Praseodimio 140.9	Nd Neodimio 144.2	Pm Prometio [145]	Sm Samario 150.4	Eu Europio 152.0	Gd Gadolinio 157.3	Tb Terbio 158.9	Dy Disproscio 162.5	Ho Holmio 164.9	Er Erbio 167.3	Tm Tulio 168.9	Yb Iterbio 173.0	Lu Lutecio 175.0
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac Actinio [227]	Th Torio 232.0	Pa Protactinio 231.0	U Uranio 238.0	Np Neptunio [237]	Pu Plutonio [244]	Am Americio [243]	Cm Curio [247]	Bk Berkelio [247]	Cf Californio [251]	Es Einsteinio [252]	Fm Fermio [257]	Md Mendelvio [258]	No Nobelio [259]	Lr Lawrencio [262]

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

RESPUESTAS

1. A	6. E	11. E
2. A	7. D	12. D
3. B	8. C	13. B
4. A	9. E	14. B
5. E	10. D	15. D