

	Prueba de Acceso a la Universidad Castilla y León	QUÍMICA	Texto para los Alumnos 4 páginas
--	--	----------------	---

El alumno debe contestar a los 5 apartados propuestos. En los apartados 3, 4 y 5 debe escoger una de las dos preguntas planteadas y resolver todas sus cuestiones. Cada apartado tiene un valor de 2 puntos

CRITERIOS GENERALES DE CORRECCIÓN

La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.

En el caso de los apartados con dos preguntas (apartados 3, 4 y 5), solo se corregirá la primera que se responda y que no aparezca totalmente tachada. En todo caso, se adaptará a lo dispuesto por la COPAU.

DATOS GENERALES

Los valores de las constantes de equilibrio que aparecen en los problemas deben entenderse que hacen referencia a presiones expresadas en atmósferas y concentraciones expresadas en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

El alumno deberá utilizar los valores de los números atómicos, masas atómicas y constantes universales que se le suministran con el examen.

APARTADO 1

Considere las moléculas: OF_2 , BI_3 , CCl_4 , C_2H_2

- Escriba razonadamente sus representaciones de Lewis. (Hasta 0,8 puntos)
- Indique razonadamente sus geometrías moleculares utilizando la teoría de la repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia. (Hasta 0,8 puntos)
- Justifique cuáles son moléculas polares. (Hasta 0,4 puntos)

APARTADO 2

El conocimiento de la cinética de una reacción química resulta crucial en campos como la optimización de procesos, el control de seguridad, el diseño de catalizadores o el desarrollo de nuevos medicamentos. Suponga una reacción química del tipo: $\text{A (g)} \rightarrow \text{B (g)} + \text{C (g)}$ que tiene a $25\text{ }^\circ\text{C}$ una constante cinética:

$k = 5 \cdot 10^{12} \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el orden de la reacción anterior? (Hasta 0,5 puntos)
- ¿Cómo afecta al valor de k un descenso de la temperatura? (Hasta 0,5 puntos)
- ¿Cuánto variará la velocidad si el volumen se hace doble a temperatura constante? (Hasta 0,5 puntos)
- ¿Qué unidades tendría la constante k si la reacción fuera de orden 1? (Hasta 0,5 puntos)

APARTADO 3

Responda a una de las dos preguntas propuestas (3A ó 3B). Debe responder todas las cuestiones de la pregunta elegida. No se pueden combinar cuestiones de las dos preguntas.

3A

Se tiene una disolución 0,3 M de un ácido (HA) disociado al 5 % a $25\text{ }^\circ\text{C}$. Calcule:

- La constante de disociación del ácido. (Hasta 0,8 puntos)
- El pH de la disolución y la concentración de iones OH^- (Hasta 0,8 puntos)
- El volumen de NaOH 0,4 M necesario para neutralizar 100 mL de una disolución del ácido inicial. (Hasta 0,4 puntos)

	Prueba de Acceso a la Universidad Castilla y León	QUÍMICA	Texto para los Alumnos 4 páginas
--	--	----------------	---

3B

El estudio termodinámico de la unión de proteínas en el cuerpo humano resulta trascendental para el diseño de fármacos en el tratamiento de enfermedades. En la tabla adjunta se muestran los valores de ΔH° y ΔG° asociados a dos uniones: (1) el citocromo C con el anticuerpo monoclonal Mab 2B5 a 25°C, y (2) el receptor gp130CHR con la oncostatina M a 10°C.

Unión	Proteína 1	Proteína 2	T (°C)	ΔH° (kJ·mol ⁻¹)	ΔG° (kJ·mol ⁻¹)
(1)	Citocromo C	Mab 2B5	25	-87,8	-52,7
(2)	gp130CHR	Oncostatina M	10	-8,0	-43,1

A la vista de los datos proporcionados, calcule:

- El valor de ΔS° para las dos uniones a las temperaturas de la tabla. (Hasta 0,8 puntos)
- El intervalo de temperatura en el que las uniones se producen espontáneamente. (Hasta 1,2 puntos)

APARTADO 4

Responda a una de las dos preguntas propuestas (4A ó 4B). Debe responder todas las cuestiones de la pregunta elegida. No se pueden combinar cuestiones de las dos preguntas.

4A

La formación de NO a partir de N₂ y O₂ en el aire ocurre principalmente en condiciones de alta temperatura y presión, como las que se encuentran en los motores de los vehículos, las centrales eléctricas o durante los procesos de combustión. La constante de equilibrio, K_c, para la reacción: N₂ (g) + O₂ (g) $\rightleftharpoons$ 2NO (g) tiene un valor de 8,8·10⁻⁴, a 2200 K

- Si 2 moles de N₂ y 1 mol de O₂ se introducen en un recipiente de 2 L y se calienta a 2200 K, calcule los moles de cada especie química en el equilibrio. (Hasta 1,0 puntos)
- Si una vez alcanzado el equilibrio, se añade cierta cantidad de O₂, explique cómo afectará a la composición de éste. (Hasta 0,5 puntos)
- Explique el efecto sobre la constante de equilibrio si se añade un catalizador. (Hasta 0,5 puntos)

4B

Dados los metales Pb, Li, Ni, Na y Ag responda a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles de esos metales se oxidan más fácilmente que el hierro? (Hasta 0,4 puntos)
- ¿Cuál es el ion más fácil de reducir? ¿Cuál es el reductor más fuerte? ¿Cuál es el oxidante más fuerte? (Hasta 0,6 puntos)
- ¿Qué dos electrodos de los posibles formarían la pila con mayor fuerza electromotriz (fem)? Dibuje un esquema de la pila con todos los elementos necesarios, indicando dicha fem y las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo. (Hasta 1,0 puntos)

DATOS: $E^\circ[\text{Pb}^{2+}(\text{ac})/\text{Pb}(\text{s})] = -0,13 \text{ V}$; $E^\circ[\text{Li}^+(\text{ac})/\text{Li}(\text{s})] = -3,05 \text{ V}$; $E^\circ[\text{Ni}^{2+}(\text{ac})/\text{Ni}(\text{s})] = -0,25 \text{ V}$; $E^\circ[\text{Fe}^{2+}(\text{ac})/\text{Fe}(\text{s})] = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ[\text{Na}^+(\text{ac})/\text{Na}(\text{s})] = -2,71 \text{ V}$; $E^\circ[\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})] = 0,80 \text{ V}$

	Prueba de Acceso a la Universidad Castilla y León	QUÍMICA	Texto para los Alumnos 4 páginas
--	--	----------------	---

APARTADO 5

Responda a una de las dos preguntas propuestas (5A ó 5B). Debe responder todas las cuestiones de la pregunta elegida. No se pueden combinar cuestiones de las dos preguntas.

5A

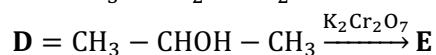
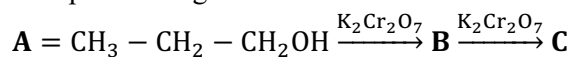
La identificación de especies isómeras es fundamental en diversas áreas de la farmacología, la industria, el diseño de materiales y productos o la protección del medio ambiente. Este análisis permite distinguir sustancias con efectos biológicos, toxicidad y propiedades físicas muy diferentes. Nombre o formule las siguientes parejas de compuestos indicando razonadamente si son isómeros y de qué tipo:

- a. $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CHO}$ y $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CO-CH}_3$ (Hasta 0,4 puntos)
- b. $\text{CH}_2\text{=CH-O-CH}_3$ y $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{OH}$ (Hasta 0,4 puntos)
- c. $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHOH-COOH}$ (Hasta 0,4 puntos)
- d. $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{-CHCl-CH}_2\text{OH}$ y $\text{CH}_2\text{OH-CHCl-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ (Hasta 0,4 puntos)
- e. Ácido 4-aminobenzoico y ácido 3-aminobenzoico (Hasta 0,4 puntos)

5B

Conteste las siguientes cuestiones.

- a. Completa las siguientes reacciones nombrando todos los compuestos. (Hasta 1,2 puntos)



- b. Indica el tipo de reacción orgánica que se produce y, explica razonadamente, entre los compuestos A, B, C y D, cuáles son isómeros y de qué tipo. (Hasta 0,8 puntos)



Prueba de Acceso a la Universidad
Castilla y León

QUÍMICA

EJERCICIO
Nº Páginas: 3

1. Tabla periódica de los elementos

Grupos

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	1																	2
		H																	He
2	3																		10
		Li																	Ne
3	11																		18
		Na																	Ar
4	19																		36
		K																	Kr
5	37																		54
		Rb																	Xe
6	55																		86
		Cs																	Rn
7	87																		118
		Fr																	Og

Z	X	A _r
5	B	10,81
13	Al	26,98
31	Ga	69,72
49	In	114,82
81	Tl	204,38
113	Nh	[285]
127,60	Te	[293]
126,90	I	[294]
121,76	Sb	[289]
74,92	As	[289]
32,06	S	[257]
16,00	O	[259]
19,00	F	[262]
35,45	Cl	[258]
33	N	[258]
14,01	P	[258]
12,01	C	[257]
14	Si	[257]
28,09	Ge	[257]
32	Se	[257]
34	Br	[259]
79,90	Ag	[259]
51	Cu	[259]
50	Zn	[259]
52	Cd	[259]
53	Hg	[259]
54	Pb	[259]
55	Bi	[259]
56	Po	[259]
57	At	[259]
58	Rn	[259]
59	Fr	[259]
60	Ac	[259]
61	Th	[259]
62	Pa	[259]
63	U	[259]
64	Np	[259]
65	Pu	[259]
66	Am	[259]
67	Cm	[259]
68	Bk	[259]
69	Cf	[259]
70	Es	[259]
71	Fm	[259]
72	Md	[259]
73	No	[259]
74	Lr	[259]
75	Lu	[259]
76	Yb	[259]
77	Ho	[259]
78	Er	[259]
79	Tm	[259]
80	Yb	[259]
81	Lu	[259]
82	Yb	[259]
83	Lu	[259]
84	Lu	[259]
85	Lu	[259]
86	Lu	[259]
87	Lu	[259]
88	Lu	[259]
89	Lu	[259]
90	Lu	[259]
91	Lu	[259]
92	Lu	[259]
93	Lu	[259]
94	Lu	[259]
95	Lu	[259]
96	Lu	[259]
97	Lu	[259]
98	Lu	[259]
99	Lu	[259]
100	Lu	[259]
101	Lu	[259]
102	Lu	[259]
103	Lu	[259]
104	Lu	[259]
105	Lu	[259]
106	Lu	[259]
107	Lu	[259]
108	Lu	[259]
109	Lu	[259]
110	Lu	[259]
111	Lu	[259]
112	Lu	[259]
113	Lu	[259]
114	Lu	[259]
115	Lu	[259]
116	Lu	[259]
117	Lu	[259]
118	Lu	[259]
119	Lu	[259]
120	Lu	[259]
121	Lu	[259]
122	Lu	[259]
123	Lu	[259]
124	Lu	[259]
125	Lu	[259]
126	Lu	[259]
127	Lu	[259]
128	Lu	[259]
129	Lu	[259]
130	Lu	[259]
131	Lu	[259]
132	Lu	[259]
133	Lu	[259]
134	Lu	[259]
135	Lu	[259]
136	Lu	[259]
137	Lu	[259]
138	Lu	[259]
139	Lu	[259]
140	Lu	[259]
141	Lu	[259]
142	Lu	[259]
143	Lu	[259]
144	Lu	[259]
145	Lu	[259]
146	Lu	[259]
147	Lu	[259]
148	Lu	[259]
149	Lu	[259]
150	Lu	[259]
151	Lu	[259]
152	Lu	[259]
153	Lu	[259]
154	Lu	[259]
155	Lu	[259]
156	Lu	[259]
157	Lu	[259]
158	Lu	[259]
159	Lu	[259]
160	Lu	[259]
161	Lu	[259]
162	Lu	[259]
163	Lu	[259]
164	Lu	[259]
165	Lu	[259]
166	Lu	[259]
167	Lu	[259]
168	Lu	[259]
169	Lu	[259]
170	Lu	[259]
171	Lu	[259]
172	Lu	[259]
173	Lu	[259]
174	Lu	[259]
175	Lu	[259]
176	Lu	[259]
177	Lu	[259]
178	Lu	[259]
179	Lu	[259]
180	Lu	[259]
181	Lu	[259]
182	Lu	[259]
183	Lu	[259]
184	Lu	[259]
185	Lu	[259]
186	Lu	[259]
187	Lu	[259]
188	Lu	[259]
189	Lu	[259]
190	Lu	[259]
191	Lu	[259]
192	Lu	[259]
193	Lu	[259]
194	Lu	[259]
195	Lu	[259]
196	Lu	[259]
197	Lu	[259]
198	Lu	[259]
199	Lu	[259]
200	Lu	[259]
201	Lu	[259]
202	Lu	[259]
203	Lu	[259]
204	Lu	[259]
205	Lu	[259]
206	Lu	[259]
207	Lu	[259]
208	Lu	[259]
209	Lu	[259]
210	Lu	[259]
211	Lu	[259]
212	Lu	[259]
213	Lu	[259]
214	Lu	[259]
215	Lu	[259]
216	Lu	[259]
217	Lu	[259]
218	Lu	[259]
219	Lu	[259]
220	Lu	[259]
221	Lu	[259]
222	Lu	[259]
223	Lu	[259]
224	Lu	[259]
225	Lu	[259]
226	Lu	[259]
227	Lu	[259]
228	Lu	[259]
229	Lu	[259]
230	Lu	[259]
231	Lu	[259]
232	Lu	[259]
233	Lu	[259]
234	Lu	[259]
235	Lu	[259]
236	Lu	[259]
237	Lu	[259]
238	Lu	[259]
239	Lu	[259]
240	Lu	[259]
241	Lu	[259]
242	Lu	[259]
243	Lu	[259]
244	Lu	[259]
245	Lu	[259]
246	Lu	[259]
247	Lu	[259]
248	Lu	[259]
249	Lu	[259]
250	Lu	[259]
251	Lu	[259]
252	Lu	[259]
253	Lu	[259]
254	Lu	[259]
255	Lu	[259]
256	Lu	[259]
257	Lu	[259]
258	Lu	[259]
259	Lu	[259]
260	Lu	[259]
261	Lu	[259]
262	Lu	[259]
263	Lu	[259]
264	Lu	[259]
265	Lu	[259]
266	Lu	[259]
267	Lu	[259]
268	Lu	[259]
269	Lu	[259]
270	Lu	[259]
271	Lu	[259]
272	Lu	[259]
273	Lu	[259]
274	Lu	[259]
275	Lu	[259]
276	Lu	[259]
277	Lu	[259]
278	Lu	[259]
279	Lu	[259]
280	Lu	[259]
281	Lu	[259]
282	Lu	[259]
283	Lu	[259]
284	Lu	[259]
285	Lu	[259]
286	Lu	[259]
287	Lu	[259]
288	Lu	[259]
289	Lu	[259]
290	Lu	[259]
291	Lu	[259]
292	Lu	[259]
293	Lu	[259]
294	Lu	[259]

2. Constantes físico-químicas

Carga elemental (e) : 1,602 · 10⁻¹⁹ C

Constante de Avogadro (N_A) : 6,022 · 10²³ mol⁻¹

Unidad de masa atómica (u) : 1,661 · 10⁻²⁷ kg

Constante de Faraday (F) : 96490 C mol⁻¹

Constante molar de los gases (R) : 8,314 J mol⁻¹ K⁻¹ = 0,082 atm dm³ mol⁻¹ K⁻¹

3. Algunas equivalencias

1 atm = 760 mmHg = 1,013 · 10⁵ Pa

1 cal = 4,184 J

1 eV = 1,602 · 10⁻¹⁹ J