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

**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 mol·L<sup>-1</sup>.

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

### APARTADO 1


Responda las siguientes cuestiones:

- a. Escriba la configuración electrónica ordenada en el estado fundamental de las siguientes especies químicas, justificando el número de electrones desapareados que tiene cada una: Mn y Ca<sup>2+</sup>  
(Hasta 0,6 puntos)
- b. Justifique cuál de los siguientes elementos tiene una menor energía de ionización: calcio, estroncio, rubidio y potasio.  
(Hasta 0,8 puntos)
- c. Señale los dos factores fundamentales de los que depende la energía reticular y justifique cuál de las siguientes sustancias iónicas tendrá un valor mayor: yoduro de potasio (KI) y óxido de calcio (CaO).  
(Hasta 0,6 puntos)

### APARTADO 2

La reacción del peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) con el permanganato de potasio (KMnO<sub>4</sub>) en disolución acuosa, acidificada con ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), es una reacción exotérmica y rápida. En ella se producen sulfato de manganeso (II) (MnSO<sub>4</sub>), sulfato de potasio (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), oxígeno (O<sub>2</sub>) y agua. Conteste las siguientes cuestiones:

- a. Indique razonadamente la especie que actúa como oxidante y como reductor. (Hasta 0,4 puntos)
- b. Ajuste la ecuación molecular de este proceso mediante el método del ion-electrón.  
(Hasta 1,6 puntos)

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

### 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

Con el fin de abrillantar una superficie de aluminio se prepara una disolución acuosa de ácido fluorhídrico (HF) disolviendo 4,5 g de ese ácido en agua hasta un volumen total de 500 mL. Calcule:

- El grado de disociación. (Hasta 1,5 puntos)
- El pH. (Hasta 0,5 puntos)

Dato:  $K_a = 6,7 \cdot 10^{-4}$

#### 3B

La disociación del tetraóxido de dinitrógeno transcurre según el equilibrio  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$ .

- Calcule el grado de disociación del tetraóxido de dinitrógeno si se sabe que a 30 °C y 5 atm de presión el valor de  $K_p$  es de 0,15. (Hasta 1,4 puntos)
- Explique cómo se desplaza el equilibrio si se lleva a cabo en un recipiente cerrado y se aumenta la presión, a volumen y temperatura constantes, introduciendo un gas inerte. (Hasta 0,6 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

El LiF es una sal tóxica por ingestión e irritante para ojos, piel y vías respiratorias. Su solubilidad en agua es de 1,113 g/L. Responda a las siguientes cuestiones:

- Calcule el producto de solubilidad del LiF. (Hasta 0,8 puntos)
- Justifique numéricamente si se forma precipitado al mezclar 10 mL de una disolución 0,1 M de la sal soluble NaF con 15 mL de otra disolución 0,1 M de la sal soluble  $LiNO_3$  y 5 mL de agua, considerando los volúmenes aditivos. (Hasta 1,2 puntos)

#### 4B


La hidracina  $N_2H_4(l)$  y la dimetilhidracina  $N_2H_2(CH_3)_2(l)$  son combustibles utilizados en diversos medios de transporte. Reaccionan espontáneamente con oxígeno obteniéndose en el caso de la hidracina  $H_2O(g)$  y  $N_2(g)$  y en el caso de la dimetilhidracina  $H_2O(g)$ ,  $N_2(g)$  y  $CO_2(g)$ .

Datos:

$\Delta H_f^\circ H_2O(g) = -241,8 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H_f^\circ CO_2(g) = -393,5 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H_f^\circ N_2H_4(l) = 50,6 \text{ kJ/mol}$ ;

$\Delta H_f^\circ N_2H_2(CH_3)_2 = 42,0 \text{ kJ/mol}$ .

- Si hubiera limitación de peso respecto al combustible que se puede transportar ¿cuál de los dos combustibles sería más eficiente? Expresar los resultados en kJ/g. (Hasta 1,5 puntos)
- Explique teniendo en cuenta los resultados obtenidos, si los procesos de reacción de la hidracina y de la dimetilhidracina con el oxígeno son exotérmicos o endotérmicos. Razone si en dichos procesos hay variación de entropía y en qué sentido se produce. (Hasta 0,5 puntos)

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

### 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

Responda a las siguientes cuestiones:

- a. Formule y nombre un ejemplo de cada una de las tres sustancias orgánicas siguientes:  
Una amina terciaria, un alcohol secundario con un doble enlace carbono-carbono, un ácido carboxílico que tenga a la vez una función cetona. (Hasta 1,2 puntos)
- b. Escriba una reacción de adición al propeno, formulando y nombrando los reactivos y productos implicados. (Hasta 0,8 puntos)

#### 5B

Para el compuesto 3-metil but-1-eno / 3-metil-1-buteno responda las siguientes cuestiones:

- a. Formule el compuesto. (Hasta 0,2 puntos)
- b. Formule y nombre un isómero de posición y explique por qué lo es. (Hasta 0,6 puntos)
- c. Formule y nombre un isómero de cadena y explique por qué lo es. (Hasta 0,6 puntos)
- d. Escriba la reacción del compuesto con yoduro de hidrógeno e indique el tipo de reacción y el nombre del producto obtenido. (Hasta 0,6 puntos)

**1. Tabla periódica de los elementos**
**Grupos**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	
<b>Períodos</b>	<b>1</b>	<b>H</b> 1,01																<b>2</b> <b>He</b> 4,00	
	<b>2</b>	<b>3</b> <b>Li</b> 6,94	<b>4</b> <b>Be</b> 9,01										<b>5</b> <b>B</b> 10,81	<b>6</b> <b>C</b> 12,01	<b>7</b> <b>N</b> 14,01	<b>8</b> <b>O</b> 16,00	<b>9</b> <b>F</b> 19,00	<b>10</b> <b>Ne</b> 20,18	
	<b>3</b>	<b>11</b> <b>Na</b> 22,99	<b>12</b> <b>Mg</b> 24,31										<b>13</b> <b>Al</b> 26,98	<b>14</b> <b>Si</b> 28,09	<b>15</b> <b>P</b> 30,97	<b>16</b> <b>S</b> 32,06	<b>17</b> <b>Cl</b> 35,45	<b>18</b> <b>Ar</b> 39,95	
	<b>4</b>	<b>19</b> <b>K</b> 39,10	<b>20</b> <b>Ca</b> 40,08	<b>21</b> <b>Sc</b> 44,96	<b>22</b> <b>Ti</b> 47,87	<b>23</b> <b>V</b> 50,94	<b>24</b> <b>Cr</b> 52,00	<b>25</b> <b>Mn</b> 54,94	<b>26</b> <b>Fe</b> 55,85	<b>27</b> <b>Co</b> 58,93	<b>28</b> <b>Ni</b> 58,69	<b>29</b> <b>Cu</b> 63,55	<b>30</b> <b>Zn</b> 65,38	<b>31</b> <b>Ga</b> 69,72	<b>32</b> <b>Ge</b> 72,63	<b>33</b> <b>As</b> 74,92	<b>34</b> <b>Se</b> 78,97	<b>35</b> <b>Br</b> 79,90	<b>36</b> <b>Kr</b> 83,80
	<b>5</b>	<b>37</b> <b>Rb</b> 85,47	<b>38</b> <b>Sr</b> 87,62	<b>39</b> <b>Y</b> 88,91	<b>40</b> <b>Zr</b> 91,22	<b>41</b> <b>Nb</b> 92,91	<b>42</b> <b>Mo</b> 95,95	<b>43</b> <b>Tc</b> [97]	<b>44</b> <b>Ru</b> 101,07	<b>45</b> <b>Rh</b> 102,91	<b>46</b> <b>Pd</b> 106,42	<b>47</b> <b>Ag</b> 107,87	<b>48</b> <b>Cd</b> 112,41	<b>49</b> <b>In</b> 114,82	<b>50</b> <b>Sn</b> 118,71	<b>51</b> <b>Sb</b> 121,76	<b>52</b> <b>Te</b> 127,60	<b>53</b> <b>I</b> 126,90	<b>54</b> <b>Xe</b> 131,29
	<b>6</b>	<b>55</b> <b>Cs</b> 132,91	<b>56</b> <b>Ba</b> 137,33	<b>57</b> <b>La</b> 138,91	<b>72</b> <b>Hf</b> 178,49	<b>73</b> <b>Ta</b> 180,95	<b>74</b> <b>W</b> 183,84	<b>75</b> <b>Re</b> 186,21	<b>76</b> <b>Os</b> 190,23	<b>77</b> <b>Ir</b> 192,22	<b>78</b> <b>Pt</b> 195,08	<b>79</b> <b>Au</b> 196,97	<b>80</b> <b>Hg</b> 200,59	<b>81</b> <b>Tl</b> 204,38	<b>82</b> <b>Pb</b> 207,2	<b>83</b> <b>Bi</b> 208,98	<b>84</b> <b>Po</b> [209]	<b>85</b> <b>At</b> [210]	<b>86</b> <b>Rn</b> [222]
	<b>7</b>	<b>87</b> <b>Fr</b> [223]	<b>88</b> <b>Ra</b> [226]	<b>89</b> <b>Ac</b> [227]	<b>104</b> <b>Rf</b> [267]	<b>105</b> <b>Db</b> [270]	<b>106</b> <b>Sg</b> [271]	<b>107</b> <b>Bh</b> [270]	<b>108</b> <b>Hs</b> [277]	<b>109</b> <b>Mt</b> [276]	<b>110</b> <b>Ds</b> [281]	<b>111</b> <b>Rg</b> [282]	<b>112</b> <b>Cn</b> [285]	<b>113</b> <b>Nh</b> [285]	<b>114</b> <b>Fl</b> [289]	<b>115</b> <b>Mc</b> [289]	<b>116</b> <b>Lv</b> [293]	<b>117</b> <b>Ts</b> [294]	<b>118</b> <b>Og</b> [294]
			<b>57</b> <b>La</b> 138,91	<b>58</b> <b>Ce</b> 140,12	<b>59</b> <b>Pr</b> 140,91	<b>60</b> <b>Nd</b> 144,24	<b>61</b> <b>Pm</b> [145]	<b>62</b> <b>Sm</b> 150,36	<b>63</b> <b>Eu</b> 151,96	<b>64</b> <b>Gd</b> 157,25	<b>65</b> <b>Tb</b> 158,93	<b>66</b> <b>Dy</b> 162,50	<b>67</b> <b>Ho</b> 164,93	<b>68</b> <b>Er</b> 167,26	<b>69</b> <b>Tm</b> 168,93	<b>70</b> <b>Yb</b> 173,05	<b>71</b> <b>Lu</b> 174,97		
			<b>89</b> <b>Ac</b> [227]	<b>90</b> <b>Th</b> 232,04	<b>91</b> <b>Pa</b> 231,04	<b>92</b> <b>U</b> 238,03	<b>93</b> <b>Np</b> [237]	<b>94</b> <b>Pu</b> [244]	<b>95</b> <b>Am</b> [243]	<b>96</b> <b>Cm</b> [247]	<b>97</b> <b>Bk</b> [247]	<b>98</b> <b>Cf</b> [251]	<b>99</b> <b>Es</b> [252]	<b>100</b> <b>Fm</b> [257]	<b>101</b> <b>Md</b> [258]	<b>102</b> <b>No</b> [259]	<b>103</b> <b>Lr</b> [262]		

**2. Constantes físico-químicas**

Carga elemental (e) :  $1,602 \cdot 10^{-19}$  C  
 Constante de Avogadro ( $N_A$ ) :  $6,022 \cdot 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>  
 Unidad de masa atómica (u) :  $1,661 \cdot 10^{-27}$  kg  
 Constante de Faraday (F) : 96490 C mol<sup>-1</sup>  
 Constante molar de los gases (R) :  $8,314$  J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> =  $0,082$  atm dm<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

**3. Algunas equivalencias**

1 atm = 760 mmHg =  $1,013 \cdot 10^5$  Pa  
 1 cal = 4,184 J  
 1 eV =  $1,602 \cdot 10^{-19}$  J