

**CONCURSUL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR DECLARATE
VACANTE/REZERVATE ÎN UNITĂȚILE DE ÎNVĂȚĂMÂNT PREUNIVERSITAR
12 iulie 2017**

**Probă scrisă
CHIMIE**

Varianta 3

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 4 ore.
- Varianta de subiecte conține tabelul periodic al elementelor. Pentru calcule se vor utiliza mase atomice rotunjite ale elementelor.

I. Tétel (30 pont)

1. Írja le a Ni^{2+} , Zr^{4+} , Ru^{3+} ionok elektronkonfigurációját. **3 pont**
2. a. Írja le a következő vegyi képleteket: NaF , NaCl , NaBr a halogenidek olvadáspontjának növekvő sorrendjében. Indokolja választását.
b. Írja le a következő vegyi képleteket: H_3SbO_4 , H_3PO_4 , H_3AsO_4 , HNO_3 az oxosavak savasságának csökkenő sorrendjében. Indokolja választását. **4 pont**
3. Egy oxigénes víz oldatban levő anyag molekulájának atomjai $355,298 \cdot 10^{23}$ protont és $289,056 \cdot 10^{23}$ neutron tartalmaznak. Feltételezve, hogy az oldatban csak ^1_1H és $^{16}_8\text{O}$ izotópok vannak, határozza meg az oxigénes oldat tömegszázalékos koncentrációját. **6 pont**
4. Egy 64,8 g tömegű (P) minta kalcium-karbonáttal szennyezett kalcium-oxidot tartalmaz. A mintára 49,348 kg vizet töltenek és így 20°C – on telített oldat keletkezik. Határozza meg az anyagok molarányát a (P) mintában. Megjegyzés: Feltételezzük, hogy a kalcium-karbonát gyakorlatilag vízben oldhatatlan. **6 pont**
5. 98 mL térfogatú, 1,021 g/mL sűrűségű, 7,3% tömegszázalékos koncentrációjú sósav oldatot 403 g, 1,6 M-os koncentrációjú, 1,074 g/mL sűrűségű kálium-hidroxid oldattal kevernek.
a. Határozza meg a reakcióban felszabadult hőt.
b. Határozza meg a végső oldat hőmérsékletét, feltételezve, hogy nincs hőcsere a külső környezettel, a két oldat kezdeti hőmérséklete 25°C , és az oldat fajlagos hője $4,184 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. **6 pont**
6. Adott a $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} | \text{Cu}_{(\text{sz})}$ și $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} | \text{Fe}_{(\text{sz})}$ félcellák kapcsolódásával létrejött elem. Minden félcella 100 mL 1 M-os koncentrációjú oldatot tartalmaz. Az elem 2 óra idő alatt, 10 mA erősségű áramot termel.
a. Írja le az elem működésének alapjául szolgáló reakció egyenletét.
b. Jegyezze le az elem egyezményes jelölését.
c. Számolja ki az elem elektromotoros erejét.
d. Határozza meg a katód tömegváltozását az elem működése közben. **5 pont**

Avogadro féle szám: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

A $\text{Ca}(\text{OH})_2$ oldékonysága 20°C -on $0,12\text{g}/100\text{g}$ víz.

Moláros semlegesítési entalpia: $\Delta H = -57,27 \text{ kJ/mol}$.

Faraday szám: $F = 96500 \text{ C}$.

$$\varepsilon^0_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44 \text{ V}$$

$$\varepsilon^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$$

II. Tétel

(30 pont)

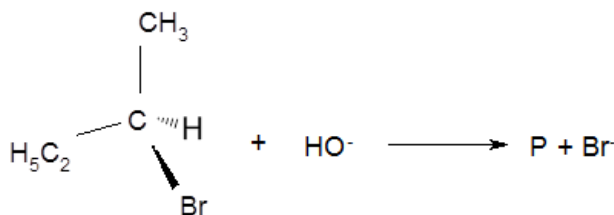
1. Egy (A) szerves anyag molekulaképlete $C_4H_2O_3$. Melegítve vízzel reagál és a (B) anyagot hozza létre. Savas közegben a (B) anyag (C) anyaggá alakul. A (C) anyag izomér a (B) anyaggal.

- Határozza meg az (A), (B) és (C) anyagok szerkezeti képleteit.
- Írja le a (B) és (C) anyagok tudományos (I.U.P.A.C.) elnevezését.
- Hasonlítsa össze a (B) és (C) anyagok olvadáspontját. Indokolja.
- 1,45 g tömegű (C) anyagból vett mintát széntetrakloridos bróm oldattal kezelnek. Tudva, hogy a reakció a (C) anyagra vonatkoztatva 80%-os hozammal megy végbe, határozza meg a reakcióban keletkezett szerves termék mennyiségét.

9 pont

2. A halogénszármazékok szubsztitúciós reakciókban nukleofil mechanizmus szerint vesznek részt.

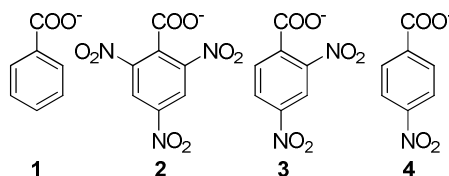
- Rendezze reaktivitásuk növekvő sorrendjébe a hidrolízises reakció alapján savas közegben (nátrium-hidroxid) a: n-butil-bromidot, n-butil-kloridot és n-butil-jodidot. Indokolja a választott sorrendet.
- Mutassa be az alábbi, bimolekuláris szubsztitúciós nukleofil reakció mechanizmusát:



- Írja le a monobrómozott szerves anyag és a (P) reakciótermék tudományos (I.U.P.A.C.) nevét, és jegyezze le mindegyik abszolút konfigurációját a Cahn-Ingold-Prelog egyezménynek megfelelően, a b. pontban levő reakcióra.

6 pont

3. Adott néhány szerves anion szerkezeti képlete:



- Írja le az anionoknak megfelelő számokat a bázikus jelleg növekvő sorrendjében. Indokolja a választott sorrendet az elektroneffektusok alapján.

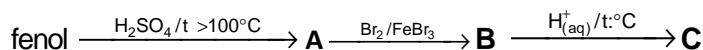
- Írja le a 1. bázis konjugált savjának határszerkezeti képleteit.

4 pont

4. Egy szek-butanolból, *tert*-butanolból és 1,4-butándiolból álló ekvimolekuláris keveréket melegen oxidálnak kálium-dikromát oldattal, savas közegben. Tudva, hogy a reakció során 37,8 g víz keletkezik, határozza meg az alkohol keverék tömegét.

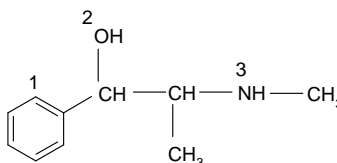
4 pont

5. Írja le az (A), (B) és (C) vegyületek szerkezeti képleteit az alábbi átalakulási sor esetén:



3 pont

6. Az Effedrin egy stimuláló gyógyszer, és szerkezeti képlete a következő:



- Jegyezze le az 1, 2, és 3 számokkal jelölt atomok hibridizációjának típusát az effedrin molekulában, és jelölje a hibridizáció geometriáját.

- Írja le az effedrin egy olyan izomerjének szerkezeti képletét, amely egyetlen királis szénatomot tartalmaz molekulájában.

4 pont

III. Tétel

(30 pont)

1. Az alábbi részletben, amely a X. osztályos iskolai program része, specifikus kompetenciák és a hozzájuk asszociált tartalmak vannak bemutatva:

Competențe specifice	Curriculum diferențiat
1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență	- *Alchene: [...] oxidarea blândă și energică;

(PROGRAMĂ ȘCOLARĂ PENTRU CLASA A X-A, CICLUL INFERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, OMECI 5099/09.09.2009)

a. A tanár a tartalmakat, mint eszközöket alkalmazza a specifikus kompetenciák formálására/fejlesztésére. Mutassa be a fenti részlet tudományos tartalmát, amit a kémia tanár az 1.1 specifikus kompetenciák formálására/fejlesztésére használ, figyelembe véve:

- jegyezze le a szerves anyagokban résztvevő szénatomok oxidációs számának megállapításának szabályait;
- az enyhe oxidációra:
 - jelölje az oxidálószeret;
 - írja le a reakciótermék szerkezeti képletét-általános esetben;
 - kiemelve: a propén enyhe oxidációjának reakcióegyenletét, bemutatva a lejátszódó redoxi folyamatokat;
- erélyes oxidációra:
 - jelölje az oxidálószeret;
 - írja le a reakciótermék szerkezeti képletét-általános esetben, az alkének szerkezetétől függően (a kettős kötésben résztvevő szénatomok természetétől függően);
 - kiemelve: a 2-metil-1-butén erélyes oxidációjának reakcióegyenletét (a jelölt oxidálószerekkel), bemutatva a lejátszódó redox folyamatokat;

b. Készítsen egy kísérleti munkalapot „Az etén enyhe és erélyes oxidációja” témával (feltételezzük, hogy az etén előzőleg elő volt állítva; az etén erélyes oxidációját a jelölt oxidálószerek közül csak az egyikkel mutassa be), amelyben egészítse ki részletesen a következőket: reagensek és eszközök, munkamódszer, kísérleti megfigyelések és a lejátszódó reakciók egyenletei (a redox folyamatok bemutatásával).

1 (I A)																				18(VIIIA)															
<div>1</div> <div>H</div> <div>1.008</div>		2 (II A)										13(III A)		14(IVA)		15(VA)		16(VIA)		17(VII A)		<div>2</div> <div>He</div> <div>4.003</div>													
<div>3</div> <div>Li</div> <div>6.941</div>		<div>4</div> <div>Be</div> <div>9.012</div>		Metale tranziționale										<div>5</div> <div>B</div> <div>10.81</div>		<div>6</div> <div>C</div> <div>12.01</div>		<div>7</div> <div>N</div> <div>14.01</div>		<div>8</div> <div>O</div> <div>16.00</div>		<div>9</div> <div>F</div> <div>19.00</div>		<div>10</div> <div>Ne</div> <div>20.18</div>											
<div>11</div> <div>Na</div> <div>22.99</div>		<div>12</div> <div>Mg</div> <div>24.31</div>		3 (III B)		4(IV B)		5(V B)		6 (VI B)		7 (VII B)		8(VIII B)		9(VIII B)		10(VIII B)		11(I B)		12(II B)		<div>13</div> <div>Al</div> <div>26.98</div>		<div>14</div> <div>Si</div> <div>28.09</div>		<div>15</div> <div>P</div> <div>30.98</div>		<div>16</div> <div>S</div> <div>32.07</div>		<div>17</div> <div>Cl</div> <div>35.45</div>		<div>18</div> <div>Ar</div> <div>39.95</div>	
<div>19</div> <div>K</div> <div>39.10</div>		<div>20</div> <div>Ca</div> <div>40.08</div>		<div>21</div> <div>Sc</div> <div>44.96</div>		<div>22</div> <div>Ti</div> <div>47.87</div>		<div>23</div> <div>V</div> <div>50.94</div>		<div>24</div> <div>Cr</div> <div>52.00</div>		<div>25</div> <div>Mn</div> <div>54.94</div>		<div>26</div> <div>Fe</div> <div>55.85</div>		<div>27</div> <div>Co</div> <div>58.93</div>		<div>28</div> <div>Ni</div> <div>58.69</div>		<div>29</div> <div>Cu</div> <div>63.55</div>		<div>30</div> <div>Zn</div> <div>65.41</div>		<div>31</div> <div>Ga</div> <div>69.72</div>		<div>32</div> <div>Ge</div> <div>72.61</div>		<div>33</div> <div>As</div> <div>74.92</div>		<div>34</div> <div>Se</div> <div>78.96</div>		<div>35</div> <div>Br</div> <div>79.90</div>		<div>36</div> <div>Kr</div> <div>83.80</div>	
<div>37</div> <div>Rb</div> <div>85.47</div>		<div>38</div> <div>Sr</div> <div>87.62</div>		<div>39</div> <div>Y</div> <div>88.91</div>		<div>40</div> <div>Zr</div> <div>91.22</div>		<div>41</div> <div>Nb</div> <div>92.91</div>		<div>42</div> <div>Mo</div> <div>95.94</div>		<div>43</div> <div>Tc</div> <div>(97.9)</div>		<div>44</div> <div>Ru</div> <div>101.1</div>		<div>45</div> <div>Rh</div> <div>102.9</div>		<div>46</div> <div>Pd</div> <div>106.4</div>		<div>47</div> <div>Ag</div> <div>107.9</div>		<div>48</div> <div>Cd</div> <div>112.4</div>		<div>49</div> <div>In</div> <div>114.8</div>		<div>50</div> <div>Sn</div> <div>118.7</div>		<div>51</div> <div>Sb</div> <div>121.8</div>		<div>52</div> <div>Te</div> <div>127.6</div>		<div>53</div> <div>I</div> <div>126.9</div>		<div>54</div> <div>Xe</div> <div>131.3</div>	
<div>55</div> <div>Cs</div> <div>132.9</div>		<div>56</div> <div>Ba</div> <div>137.3</div>		<div>57</div> <div>La</div> <div>138.9</div>		<div>72</div> <div>Hf</div> <div>178.5</div>		<div>73</div> <div>Ta</div> <div>180.9</div>		<div>74</div> <div>W</div> <div>183.8</div>		<div>75</div> <div>Re</div> <div>186.2</div>		<div>76</div> <div>Os</div> <div>190.2</div>		<div>77</div> <div>Ir</div> <div>192.2</div>		<div>78</div> <div>Pt</div> <div>195.1</div>		<div>79</div> <div>Au</div> <div>197.0</div>		<div>80</div> <div>Hg</div> <div>200.6</div>		<div>81</div> <div>Tl</div> <div>204.4</div>		<div>82</div> <div>Pb</div> <div>207.2</div>		<div>83</div> <div>Bi</div> <div>209.0</div>		<div>84</div> <div>Po</div> <div>(209.0)</div>		<div>85</div> <div>At</div> <div>(210.0)</div>		<div>86</div> <div>Rn</div> <div>(222.0)</div>	
<div>87</div> <div>Fr</div> <div>(223.0)</div>		<div>88</div> <div>Ra</div> <div>(226.0)</div>		<div>89</div> <div>Ac</div> <div>(227.0)</div>		<div>104</div> <div>Rf</div> <div>(261.1)</div>		<div>105</div> <div>Db</div> <div>(262.1)</div>		<div>106</div> <div>Sg</div> <div>(263.1)</div>		<div>107</div> <div>Bh</div> <div>(262.1)</div>		<div>108</div> <div>Hs</div> <div>(265)</div>		<div>109</div> <div>Mt</div> <div>(266)</div>		<div>110</div> <div>Ds</div> <div>(271)</div>		<div>111</div> <div>Rg</div> <div>(272)</div>		<div>112</div> <div>Cn</div> <div>(285)</div>		<div>113</div> <div>Uut</div> <div>(284)</div>		<div>114</div> <div>Fl</div> <div>(289)</div>		<div>115</div> <div>Uup</div> <div>(288)</div>		<div>116</div> <div>Lv</div> <div>(292)</div>		<div>117</div> <div>Uus</div> <div>(294)</div>		<div>118</div> <div>Uuo</div> <div>(294)</div>	
6 Lantanide						<div>58</div> <div>Ce</div> <div>140.1</div>		<div>59</div> <div>Pr</div> <div>140.9</div>		<div>60</div> <div>Nd</div> <div>144.2</div>		<div>61</div> <div>Pm</div> <div>(144.9)</div>		<div>62</div> <div>Sm</div> <div>150.4</div>		<div>63</div> <div>Eu</div> <div>152.0</div>		<div>64</div> <div>Gd</div> <div>157.3</div>		<div>65</div> <div>Tb</div> <div>158.9</div>		<div>66</div> <div>Dy</div> <div>162.5</div>		<div>67</div> <div>Ho</div> <div>164.9</div>		<div>68</div> <div>Er</div> <div>167.3</div>		<div>69</div> <div>Tm</div> <div>168.9</div>		<div>70</div> <div>Yb</div> <div>173.0</div>		<div>71</div> <div>Lu</div> <div>174.0</div>			
						7 Actinide						<div>90</div> <div>Th</div> <div>232.0</div>		<div>91</div> <div>Pa</div> <div>231.0</div>		<div>92</div> <div>U</div> <div>238.0</div>		<div>93</div> <div>Np</div> <div>(237.1)</div>		<div>94</div> <div>Pu</div> <div>(244.1)</div>		<div>95</div> <div>Am</div> <div>(243.1)</div>		<div>96</div> <div>Cm</div> <div>(247.1)</div>		<div>97</div> <div>Bk</div> <div>(247.1)</div>		<div>98</div> <div>Cf</div> <div>(251.1)</div>		<div>99</div> <div>Es</div> <div>(252.1)</div>		<div>100</div> <div>Fm</div> <div>(257.1)</div>		<div>101</div> <div>Md</div> <div>(258.1)</div>	