

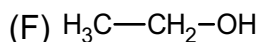
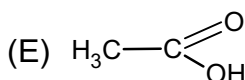
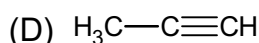
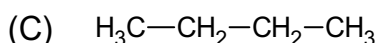
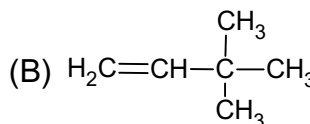
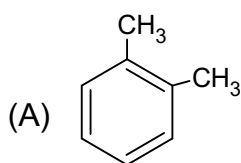
**CONCURSUL DE CHIMIE „PETRU PONI”**  
**Etapa județeană/municipiului București**  
**13 aprilie 2024**  
**Clasa a X-a – Subiecte**

- Pentru rezolvarea cerințelor veți utiliza Tabelul Periodic care se găsește la sfârșitul subiectelor. Veți folosi mase atomice rotunjite.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

**Subiectul I**

**35 puncte**

Compușii organici notați cu litere de la (A) la (F) au formulele de structură prezentate mai jos:



**1. Pentru compusul notat cu litera (A):**

- scrieți formula moleculară;
- stabiliți numărul de electroni  $\pi$ ;
- notați formula brută.

**2. Pentru compusul notat cu litera (B):**

- determinați raportul atomic  $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}}$ ;
- notați denumirea I.U.P.A.C.;
- scrieți formula de structură a unui izomer de catenă.

**3. Pentru compusul notat cu litera (C):**

- scrieți starea de agregare în condiții standard;
- scrieți ecuația reacției chimice de izomerizare;
- stabiliți care dintre izomerii compusului are punctul de fierbere mai ridicat.

**4. Pentru compusul notat cu litera (D):**

- precizați numărul de legături  $\sigma$  și numărul de legături  $\pi$ ;
- calculați procentul masic de carbon;
- precizați starea de agregare, în condiții standard.

**5. Pentru compusul notat cu litera (E):**

- precizați denumirea I.U.P.A.C.;
- precizați două utilizări;
- precizați două proprietăți fizice.

**6. Pentru compusul notat cu litera (F):**

- precizați două proprietăți fizice;
- precizați două utilizări;
- justificați de ce formează cu apa un amestec omogen;

**Subiectul al II-lea**

**35 puncte**

**Subiectul A**

**15 puncte**

Reacția de substituție este caracteristică substanțelor organice saturate și aromatice. Scrieți ecuațiile reacțiilor de substituție, folosind formulele de structură pentru substanțele organice:

1. Benzen și acid azotic, în prezență de  $H_2SO_4$ , în raport molar 1 : 3;
2. Toluen (metilbenzen) și acid azotic, în prezență de  $H_2SO_4$ , în raport molar 1 : 3;
3. Benzen și clor, în prezență de  $FeCl_3$ , în raport molar 1 : 1.

**Subiectul B**

**10 puncte**

Flacăra oxiacetilenică poate atinge o temperatură de 3000 °C, mult mai mare decât a altor gaze combustibile.

1. Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei;
2. Precizați o utilizare a acetilenei bazată pe reacția de ardere a acesteia;
3. Calculați volumul de aer cu 20% oxigen (exprimat în litri), necesar combustiei a 700 L acetilenă, de puritate 96%. Toate volumele sunt măsurate în condiții normale de temperatură și presiune. Impuritățile nu ard. Volumul molar este 22,4 L/mol.

**Subiectul C**

**10 puncte**

Polietena este unul dintre polimerii cu cea mai mare versatilitate:

- Poate fi folosită ca izolator electric;
  - Este utilizată în fabricarea foliilor pentru diverse ambalaje (pungi, saci, etc.);
1. Scrieți ecuația reacției chimice de polimerizare a etenei;
  2. Calculați gradul de polimerizare dacă masa molară a polimerului este 42000 g/mol;
  3. Calculați masa de monomer necesară obținerii a 8400 Kg polimer cu un randament al reacției de 75%.

**Subiectul al III-lea**

**30 puncte**

**Subiectul A**

**10 puncte**

Trinitratul de glicerină, cunoscut și sub numele de nitroglicerină, este utilizat în atacul de inimă (infarctul miocardic acut). Nitroglicerina se obține din glicerină și acid azotic, în prezență de soluție de acid sulfuric. Un comprimat are 0,5 mg și conține 90,8% nitroglicerină.

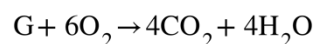
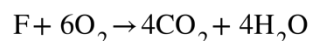
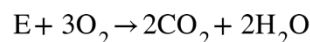
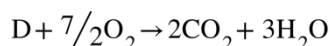
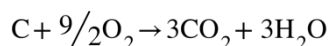
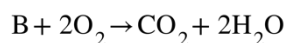
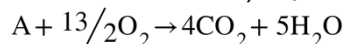


1. Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitratului de glicerină;
2. Calculați câte comprimate pot fi fabricate dacă se folosesc 9,2 mg glicerină;
3. Precizați două proprietăți fizice ale glicerinei în condiții standard.

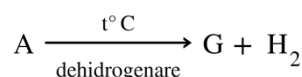
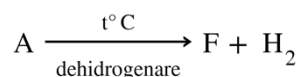
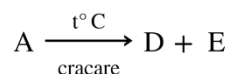
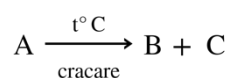
**Subiectul B**

**20 puncte**

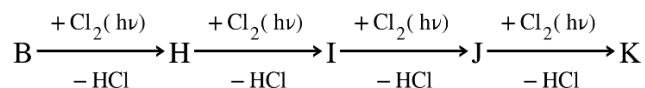
Prin arderea hidrocarburilor alifaticе, aciclice, notate cu literele **A, B, C, D, E, F** și **G** se formează dioxid de carbon și apă conform următoarelor ecuații ale reacțiilor chimice:



1. Scrieți formulele moleculare ale hidrocarburilor notate cu literele **A, B, C, D, E, F** și **G**;
2. Hidrocarbura **A**, formează prin descompunere termică hidrocarburile **B, C, D, E, F** și **G**. Hidrocarbura **G** are doi atomi de carbon primari. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice folosind formulele de structură pentru compușii organici din următoarea schemă de reacții:



3. Hidrocarbura **B** este utilizată pentru obținerea unor derivați clorurați cu importanță practică deosebită. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a compușilor clorurați, notați cu literele **H, I, J** și **K**:



Subiecte elaborate de:

**Prof. Breazu Nadia** – Liceul Tehnologic Motru, Gorj;

**Prof. Bordei Veronica Alina** – Liceul Pedagogic „Matei Basarab”, Slobozia, Ialomița.

Ministerul Educației  
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație  
Anexă: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

<b>1</b>	<b>1A</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>1</b>	<b>H</b> 1.008	<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>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>	<b>6A</b>	<b>7A</b>	<b>8A</b>
<b>3</b>	<b>Li</b> 6.941	<b>4</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>19</b>	<b>20</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
<b>11</b>	<b>Na</b> 22.99	<b>12</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>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
<b>19</b>	<b>K</b> 39.10	<b>20</b>	<b>3B</b>	<b>4B</b>	<b>5B</b>	<b>6B</b>	<b>7B</b>	<b>8B</b>	<b>9B</b>	<b>10B</b>	<b>11B</b>	<b>12B</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
<b>37</b>	<b>Rb</b> 85.47	<b>38</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
<b>55</b>	<b>Cs</b> 132.9	<b>56</b>	<b>Sc</b> 44.96	<b>Ti</b> 47.88	<b>V</b> 50.94	<b>Cr</b> 52.00	<b>Mn</b> 54.94	<b>Fe</b> 55.85	<b>Co</b> 58.93	<b>Ni</b> 58.69	<b>Cu</b> 63.55	<b>Zn</b> 65.39	<b>Ga</b> 69.72	<b>Ge</b> 72.61	<b>As</b> 74.92	<b>Se</b> 78.97	<b>Br</b> 79.90	<b>Kr</b> 83.80
<b>87</b>	<b>Fr</b> (223)	<b>88</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>
<b>89</b>	<b>Ac</b> (227)	<b>90</b>	<b>Y</b> 88.91	<b>Zr</b> 91.22	<b>Nb</b> 92.91	<b>Mo</b> 95.95	<b>Tc</b> (98)	<b>Ru</b> 101.1	<b>Rh</b> 102.9	<b>Pd</b> 106.4	<b>Ag</b> 107.9	<b>Cd</b> 112.4	<b>In</b> 114.8	<b>Sn</b> 118.7	<b>Sb</b> 121.8	<b>Te</b> 127.6	<b>I</b> 126.9	<b>Xe</b> 131.3
<b>118</b>	<b>Og</b> (294)	<b>119</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
<b>132.9</b>	<b>La</b> 138.9	<b>137.3</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>72</b>
<b>132.9</b>	<b>Ba</b> 137.3	<b>178.5</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Hf</b> 178.5	<b>180.9</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Ta</b> 180.9	<b>183.8</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>W</b> 183.8	<b>186.2</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Re</b> 186.2	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Rf</b> (261)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Db</b> (262)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Sg</b> (263)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Bh</b> (264)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Hs</b> (265)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Mt</b> (266)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Ds</b> (281)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Rg</b> (272)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Cn</b> (285)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Nh</b> (286)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Fl</b> (289)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Lv</b> (293)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Ts</b> (294)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Po</b> (209)	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Bi</b> 209.0	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Pb</b> 207.2	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Tl</b> 204.4	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>132.9</b>	<b>Pb</b> 207.2	<b>189.0</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b> </								