

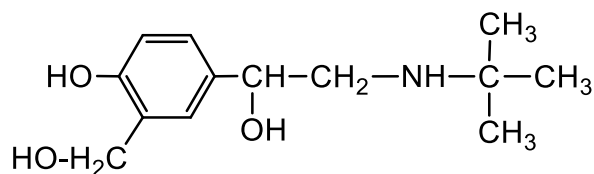
**OLIMPIADA REPUBLICANĂ – 2019**

**Clasa XI Rezolvarea și Baremul**

Nr	Решение	Пун-Кта ж	Тот ал
1	<p><b>Test.</b></p> <p><b>1.</b> Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций провозгла - сила 2019 год как Международный Год Периодической Таблицы Химичес-ких элементов т.к. исполняются 150 лет со дня этого фундаментального открытия в химии. Ее автор – Д.И.Менделеев.</p> <p><b>2. d; 3. c; 4. c; 5. а)</b> условия ароматичности органических в-в с точки зрения их строения – цикличность, копланарность, наличие <math>(4n+2) \pi/p</math> сопряженных электронов; <b>в)</b> с точки зрения их свойств, ароматичными являются в-ва, для которых характерны реакции электрофильного замеще-ния (нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование); <b>6. b; 7. a, b, c ; 8. c ; 9. a; 10. b.</b></p>	По 1 б на каждый	10 б
2	<p><b>Задача 1.</b></p> <p>1) а) В нормальных условиях, <math>CO_2</math> займет объем <math>V_0</math>: <math>V_0 = PVT_0 / P_0T = 755mm \cdot 604ml \cdot 273^0C / 760 \cdot (273^0C + 20^0C) = 560 ml</math></p> <p>б) Вычисляем массу углерода в 560 ml <math>CO_2</math>: 22400 ml <math>CO_2</math>..... 12 g C 560 ml .....x g C                      x = 560·12/ 22400 = 0,3 g C</p> <p>с) Массовая доля углерода (y) равна: 1,5 g .....100% 0,3 g.....y %                      y = 0,3·100%/ 1,9 = 20% C</p> <p>d) Массовая доля кислорода: 100% -(20% C+46,66% N+6,66% H)=26,68% O</p> <p>e) Молекулярная ф-ла A: C : H : N : O = 20/12 : 6,66/1 : 46,66/14 : 26,68/16 = = 1,66 : 6,66 : 3,33 : 1,66 = 1 : 4 : 2 : 1 <u><math>CH_4N_2O</math></u></p> <p>Поскольку в-во A производится в промышленности и проявляет основность, значит оно содержит amino группы, <math>H_2N-CO-NH_2</math> или <math>CO(NH_2)_2</math> (мочевина).</p> <p>2) Методы синтеза: а) <math>CO_2 + 2NH_3 \rightarrow CO(NH_2)_2 + H_2O</math> б) <math>NH_4OCN \rightarrow CO(NH_2)_2</math> с) <math>COCl_2 + 4NH_3 \rightarrow CO(NH_2)_2 + 2NH_4Cl</math></p> <p>3) <u>Горение</u>: <math>CO(NH_2)_2 + 1,5O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + N_2</math> <u>Гидролиз</u>: <math>CO(NH_2)_2 + H_2O \rightarrow CO_2 + 2NH_3</math> (нейтральная среда) <math>CO(NH_2)_2 + H_2O + 2HCl \rightarrow 2NH_4Cl + CO_2</math> (кислая среда) <math>CO(NH_2)_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + 2NH_3</math> (щелочная среда)</p> <p>4) Мочевина используется как удобрение высокого качества, а также в органическом синтезе, в производстве лекарств, пластмасс.</p>	6 б   3 б  5 б  1 б	15 б

3

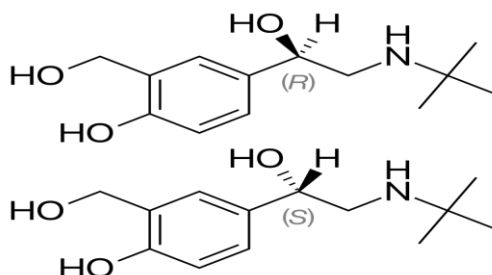
**Problema 2.** 1) Структурная формула салъбутамола:



2 б

20  
б

2) Проекционные формулы **R**- и **S**- оптических изомеров для салъбутамола:



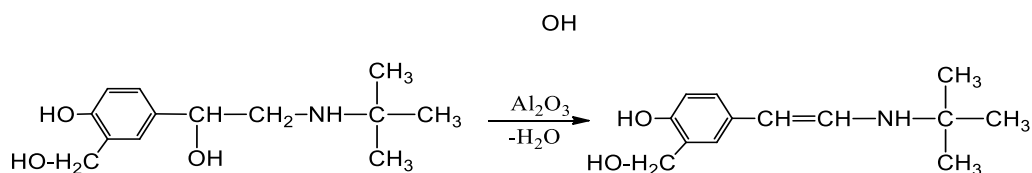
4 б

3) Салъбутамол можно отнести к следующим классам соединений (в зависимости от характера функциональных групп): а) спирты (ОН спиртовая), в) фенолы (ОН фенольная), с) амины (амино-группа NH).

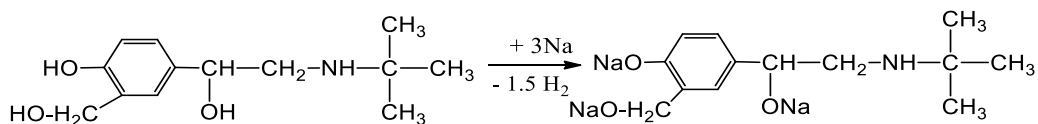
2 б

4) Для каждого определенного класса пишем по два уравнения характерных реакций, отмечая тип реакций.

а) Для спиртов характерны слабые основные и кислотные св-ва, р-ции дегидратации, окисления и др. Например:

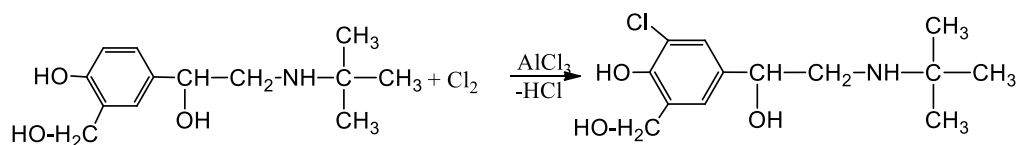
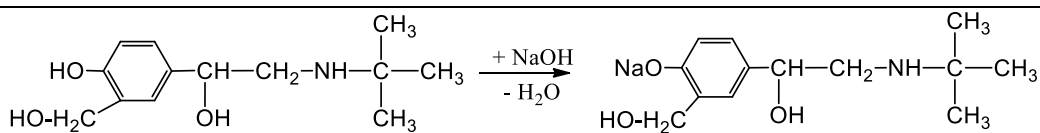


4 б

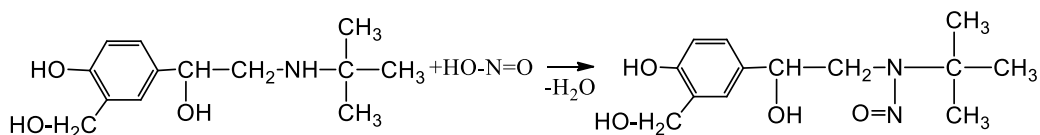
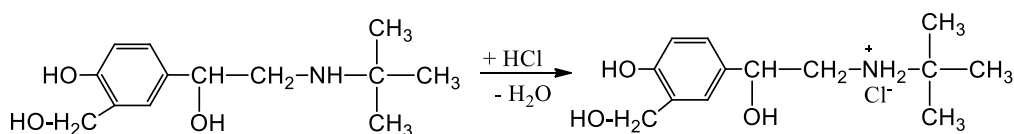


б) Фенолы содержат два активных центра (ОН и бензольное кольцо). Они проявляют более выраженные свойства кислот, а для бензольного кольца характерны реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование), с учетом свойств ориентантов, например:

4 б

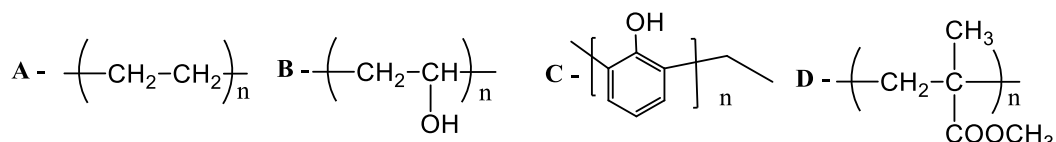


с) Для аминов характерны реакции с кислотами, хлористыми алкилами или ацилами, с азотистой к-той HO-N=O и др. Например:



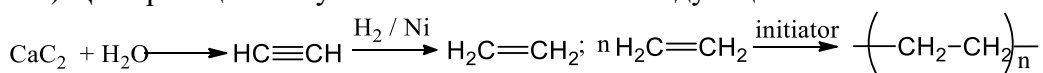
### Задача 3.

1) Структурные формулы полимеров (макромолекул) **A, B, C, D** – следующие:



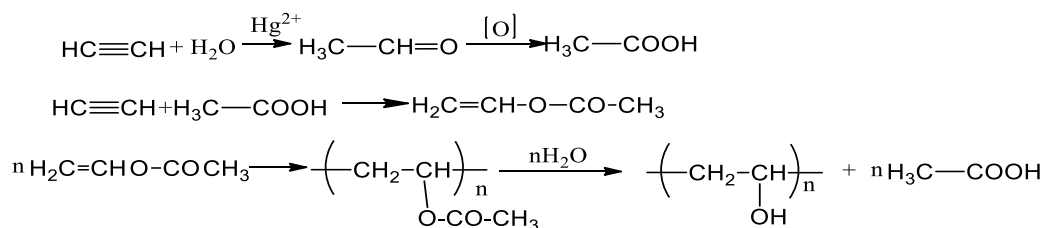
2) Пишем уравнения реакций получения этих полимеров из неорганических соединений или/и метана, указывая тип той реакции, при которой образуется макромолекула **A, B, C, D**.

a) Цепь реакций получения полиэтилена **A** следующая:



Последний этап (синтез макромолекулы) - это реакция полимеризации.

b) Виниловый спирт – неустойчивое в-во ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{O}$ ) и не может быть использован в синтезе полимера **B**. Его можно получить при гидролизе поливинилацетата  $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3))_n$ , который образуется из продукта присоединения уксусной кислоты к ацетилену. Получаем уксусную кислоту из ацетилену:



4 б

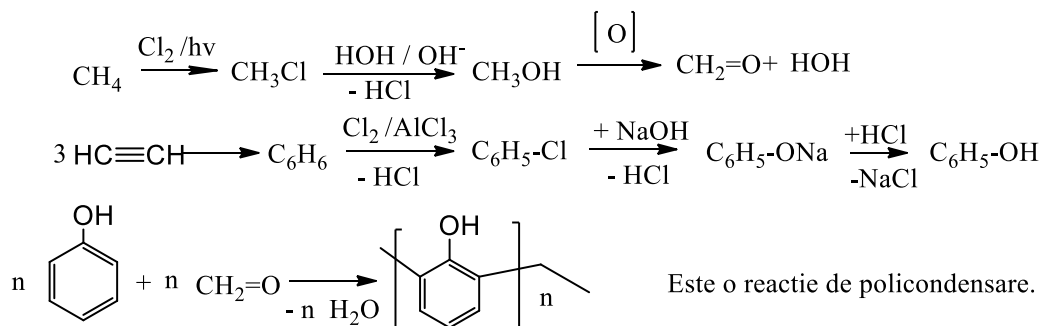
25  
6

2 б

3 б

3 б

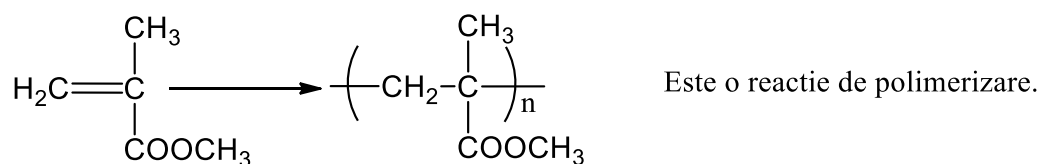
Предпоследний этап (синтез макромолекулы) – это реакция полимеризации.  
 с) Для синтеза фенолформальдегидных смол **C** необходимо получить формальдегид и фенол из метана и неорганических в-в согласно схеме:



Последний этап – реакция поликонденсации (образуется полимер и вода).

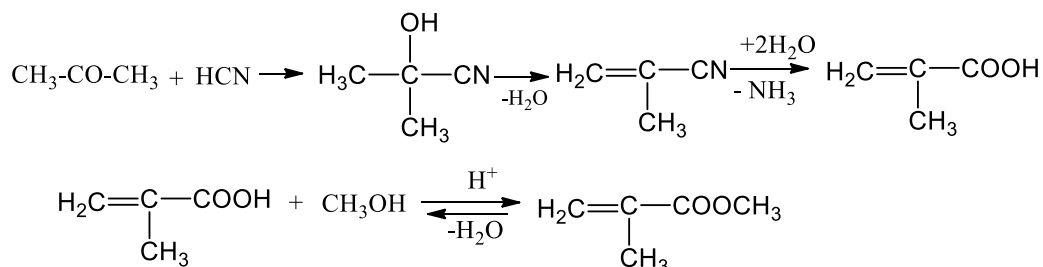
4 6

d) Материал **D** образуется при полимеризации метилметакрилата:

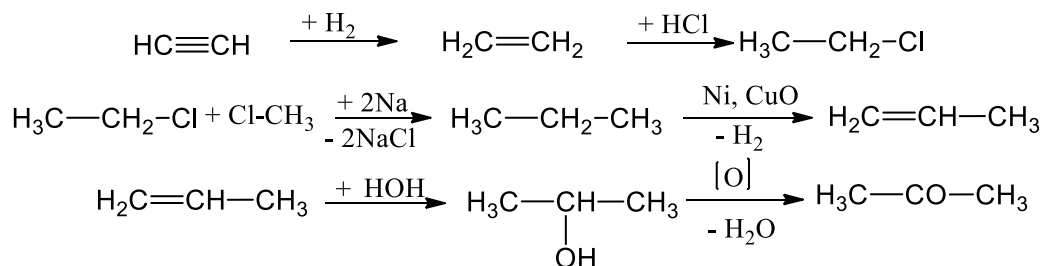


Последний этап – это реакция полимеризации.

Метилметакрилат можно получить согласно схеме:



Ацетон получается из пропена, который образуется при дегидрировании пропана. Последний получается по реакции Вюрца (обрабатывают натрием смесь хлорметана и хлорэтана):



4 6

3) Области применения каждого полимера **A, B, C, D**:

**A** – Полиэтилен – при производстве труб, покрытий, пленок (кульков для

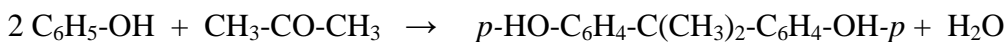
упаковки) и др.

**В** – Поливиниловый спирт - при производстве водорастворимых нитей, использованных при хирургических операциях для сшивания ран.

**С** – Фенолформальдегидные смолы ФФС - при производстве мебели (смешивают горячую ФФС с древесиной), текстолит (ФФС с текстильным материалом), стеклотекстолит (ФФС со стеклом), ФФС – при производстве лаков, спичек и др.

**Д** – Полиметилметакрилат – при производстве оргстекла, очков и др.

**4)** Бис-фенол А (БФА), получают при конденсации фенола с ацетоном :



*bis*-(4-гидроксифенил)-диметилметан

Масса БФА(х) получаемого из 47 кг фенола (m) при выходе 100% равна:

$$x = m(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}) \cdot \text{M}(\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_2) / 2\text{M}(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}) = 47 \cdot 228 / 2 \cdot 94 = 57 \text{ кг}$$

Масса БФА(y) получаемого при выходе 75% равна:

$$y = 57 \text{ кг} \cdot 75\% / 100\% = 42,75 \text{ кг BFA}$$

**5) Ограничения и предложения:** Производство и использование некоторых полимерных материалов необходимо ограничить в ближайшем будущем, например, полиэтиленовые кульки (ПК) для упаковки пищевых продуктов. В настоящее время их производят из природных углеводов резервы которых лимитированы. ПК не расщепляются более тысячи лет. Этот мусор из ПК забивает трубы, он попадает в воды морей, рек, океанов, убивая все живое существо.

Предлагается использовать вместо них в ближайшем будущем в Республике Молдова материалы из природных биоразлагающихся веществ на основе целлюлозы, крахмала и др., из водорастворимого поливинилового спирта.

2 б

6 б

1 б

--	--	--	--