**Поволжская открытая олимпиада школьников**

**«Будущее медицины» 2018 г.**

**Эталоны ответов заочного этапа**

**10 класс**

**1Х.** Серебро принадлежит к числу металлов, известных человеку еще в глубокой древности. Применение его разнообразно: в технике; при чеканке монет, в ювелирном деле. Серебро – микроэлемент, содержащийся в растительных и животных организмах.

Известны бактерицидные свойства серебра, оно используется как дезинфицирующее средство, в основном для обеззараживания воды.

1. Серебро не окисляется кислородом, однако «тускнеет от лечебных вод и от соленых ветров». Опишите химизм почернения серебряных изделий.

2. Для того, чтобы вернуть блеск серебряным изделиям, их можно подвергнуть химической очистке:

Рецепты:

а) алюминиевая фольга + сода + горячая вода;

б) раствор цианида калия или роданида калия.

Рассмотрите химизм этих «очистительных процедур».

3. В ювелирном деле используют сплав серебра с медью. Небольшие медные примеси придают серебряным изделиям желтым оттенок. Предложите способ «отбеливания» сплава.

4. Известно, что бактерицидное действие ионы серебра оказывают при концентрации 10−9 г/л. Определите, достигается ли бактерицидное действие ионов серебра в насыщенном растворе хлорида серебра, если ионное произведение концентраций (константа растворимости) соли 1,6·10−10?

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | **Баллы** |
| 1. Чистое серебро достаточно мягкий металл. Поэтому при изготовлении изделий из серебра используют сплавы серебра с другими металлами. Чаще всего с медью. Почернение серебряных изделий связано с взаимодействием серебра с компонентами воздуха, воды, бытовой химии, косметики или пота человека. Как правило, почернение связано со взаимодействием с серосодержащими веществами. Например, в присутствии сероводорода и его производных образуется малорастворимый сульфид серебра:   4Ag + 2H2S + O2 → 2Ag2S↓ + 2H2O  Ag2S – чёрный осадок.  Сначала образуется налет, который постепенно уплотняется и серебряное изделие темнеет.  Медь также при взаимодействии с серой и сероводородом дает черный сульфид меди.  2Cu + 2H2S + O2 → 2CuS↓ + 2H2O  И так же придает черный цвет изделиям из серебра. Чем больше меди в сплаве, тем интенсивней процесс чернения серебра. | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| 2. Существует несколько способов очистки серебряных изделий. Разберем некоторые из них.  а) Очистка алюминиевой фольгой в растворе соды. Компоненты всегда «под рукой». Можно использовать соду и фольгу, применяемую в быту. Готовят содовый раствор (обычно 2 ст.л. соды на 0,5 л воды), нагревают до кипения, погружают фольгу, а затем и очищаемое изделие. Минут через 15-20 изделие достают и промывают проточной водой. В результате протекает следующая суммарная реакция:  3Ag2S + 2Al + 5NaHCO3 + 3H2O→ 6Ag + 2Na[Al(OH)4] + 3NaHS + 5CO2.  Вернее, сначала гидролизуется сода с образованием щелочного раствора. Фольга в таком растворе начинает вступать во взаимодействие со щелочью, образуя комплексную соль и выделяя водород, который и восстанавливает темный сульфид серебра до серебра.  б) И цианид, и роданид калия образуют с Ag+ очень прочные комплексные соединения, растворяя с поверхности тонкую сульфидную пленку.  Ag2S + 4KCN → 2K[Ag(CN)2] + K2S  Ag2S + 4KSCN → 2K[Ag(SCN)2] + K2S | **2,0**  **1,0** |
| 3. Для «отбеливания» сплава серебра с медью применяют разные способы. Иначе это называют травлением.  а) Сплав Ag и Cu прокалить. При этом медь окислится на воздухе, а серебро нет. Изделие почернеет.  Ag + O2  2Cu + O2 → 2CuO (чёрный)  Черный налёт CuO можно удалить раствором серной кислоты:  Ag + H2SO4  CuO + H2SO4 → CuSO4 + H2O.  б) Можно использовать и другие способы **отбеливания** ─ кислые растворы окислителей KMnO4, K2Cr2O7, K2S2O8 (персульфат).  в) Ювелиры применяют для **мягкого отбеливания**раствор Na2S2O3. Его действие тоже связано с образованием устойчивых комплексов серебра.  Ag2S + 4Na2S2O3 → 2Na3[Ag(S2O3)2] + Na2S | **1,0**  **0,5**  **1,0** |
| 4. Бактерицидное действие достигается, если концентрация ионов серебра в растворе будет больше 10−9 г/л.  Для определения концентрации ионов серебра в растворе рассмотрим гетерогенное равновесие. Малорастворимые электролиты – сильные электролиты, растворимость которых мала. Если какое-то количество хлорида серебра раствориться, то оно сразу распадется на ионы серебра и хлорид-ионы. Поэтому наблюдается равновесие между осадком малорастворимого электролита и его ионами в насыщенном водном растворе:  AgClтв Ag+ + Cl─  Это равновесие характеризуется константой растворимости Ks (или произведением растворимости ПР).  Ks = [Ag+]∙[Cl─] = 1,6∙10-10  По уравнению видно, что [Ag+] = [Cl─]. ⇒ [Ag+]2 = 1,6∙10-10 ⇒  [Ag+] = = 1,26∙10−5 моль/л.  Или [Ag+] = 1,26∙10−5∙108 = 136,610−5 г/л = 1,36610−3 г/л.  Это больше 10−9 г/л.  Следовательно, бактерицидное действие Ag+достигается. | **0,5**  **0,5**  **1,0**  **0,5** |
| **Итого** | **10** |

**2Х.** Некоторое вещество **Х1** при реакции гидратации переходит в вещество **Х2**. И **Х1** , и **Х2**могут реагировать с аммиачным раствором оксида серебра.

Вещество **Х3**является гомологом вещества **Х1**, при реакции гидратации переходит в вещество **Х4**, но если **Х3**может вступать в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра, то **Х4**– нет.

Вещество **Х5**- изомер вещества **Х3**, при гидратации превращается в вещество **Х6**. Но ни **Х5**, ни **Х6** не вступают в реакции с аммиачным раствором оксида серебра.

Определите все зашифрованные вещества, назовите их. Обоснуйте выбор веществ. Приведите все описанные реакции c указанием условий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | **Баллы** |
| 1. C аммиачным раствором оксида серебра могут реагировать:  альдегиды, муравьиная кислота, (реакция «серебряного зеркала»), алкины (образование ацетиленидов серебра).  Т.к. исходное вещество и продукт реагируют с аммиачным раствором оксида серебра, то с большой вероятностью можно сказать, что  **Х1 – ацетилен, Х2 – ацетальдегид.**    ***Х1 Х2*** | **1,0**  **1,0** |
| 2. СН≡CH + 2[Ag(NH3)2]OH → AgC≡CAg ↓ + 4 NH3 ↑+ 2 Н2О | **1,0** |
| 3. СН3С(О)Н + 2[Ag(NH3)2]OH → СН3С(О)ONН4 + 2Ag↓ + 3 NH3 + +Н2О  **или** | **1,0** |
| 4. Гомолог ацетилена (***Х3)*** в реакции Кучерова обазует кетон (***Х4***).    ***Х3 Х4*** | **1,0** |
| 5. Вещество Х3 может вступать в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра. Следовательно это – **алкин-1**    Вещество ***Х4*** - кетон не вступает в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра. | **1,0**  **1,0** |
| 6. Веществом ***Х3*** не может быть пропин, т.к. у него нет изомеров. Не может быть бутин т.к. его изомер бутин-2 при гидратации дает то же продукт (бутанон), что и бутин-1.  Значит ближайший гомолог – пентин.  ***Х3*** – пентин –1, ***Х4*** – пентанон – 2.  ***Х5*** - пентин –2 при гидратации образует пентанон-3 (вещество ***Х6*** ) | **1,0**  **1,0**  **1,0** |
| **Итого** | **10** |

**3Х.** При взаимодействии нерастворимого в воде неорганического сложного вещества **Х** с органическими веществами **А**, **В**, **С**, **D**, принадлежащими к разным классам кислородсодержащих веществ, были получены следующие результаты:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия реакции | **А** | **B** | **C** | **D** |
| Комнатная температура | Раствор синего цвета | Раствор синего цвета | Без внешних изменений | Раствор голубого цвета |
| Нагревание | Красно-оранжевый осадок | Без внешних изменений | Красно-оранжевый осадок | Без внешних изменений |

Взаимные превращения между веществами А, В, С, D отражает схема:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **А** | → | **Е** | → | **F** | → | **B** | → | **G** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | **D** | → | **C** |  |  |  |

В схеме:

E – Кислородсодержащее органическое вещество;

F – Углеводород;

G – Органическое вещество, продукт взаимодействия B и D, массовая доля кислорода в нем составляет 43, 836%.

Все представленные в схеме органические вещества относятся к разным классам органических веществ.

Вопросы:

1.Определите все вещества, зашифрованные буквами.

2. Приведите уравнения реакций взаимных превращений веществ согласно схеме.

3. Приведите уравнения реакций, лежащих в основе идентификации веществ согласно таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | **Баллы** |
| 1. Неорганическое нерастворимое в воде соединение, которое реагирует с органическими с образованием растворов синего или голубого цвета это **гидроксид меди Сu(OH)2** . | **0,5** |
| 2. Сu(OH)2 реагирует:  а) с многоатомными спиртами с образованием синего раствора;  б) с карбоновыми кислотами с образованием голубого раствора;  в) с альдегидами при нагревании с образованием красно-оранжевого осадка.  Т.к. органическое **вещество А** при комнатной т-ре растворяет Сu(OH)2, а при нагревании полученный раствор превращается в красно-оранжевый осадок, можно предположить, что в молекуле вещества **А присутствуют несколько спиртовых групп и альдегидная группа** (углевод). Это  **– альдоза (например, глюкоза)** | **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| 1. Вещество **В** – **многоатомный спирт**, который может быть получен из **углеводорода F** – **алкена**.   Если А – глюкоза, то    Вещество **E – этиловый спирт.**    **F**  Вещество **F – этилен (**газ**).** | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| 4.  **В**    Синий раствор | **0,5**  **0,5** |
| 5. И Этанол и этен могут образовывать вещество **С**.      Вещество **С – ацетальдегид** | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| 1. Вещества **В** и **D** реагируют между собой с образованием **G** .   В – этиленгликоль, D образуется из уксусного альдегида. С большой вероятностью можно сказать, что D – это уксусная кислота.    раствор голубого цвета | **0,5**  **0,5** |
| 7. Этиленгликоль и уксусная кислота могут реагировать с образованием полного и неполного сложных эфиров.  По массовой доле кислорода в эфире определим состав эфира.    Для неполного эфира    Для полного эфира этиленгликоля и уксусной кислоты    что соответствует условию задания.  Следовательно, **G – полный эфир этиленгликоля и уксусной кислоты**. | **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| Итого: | **10** |

**4Х.** Известно, что около 9% собранного картофеля мы теряем в процессе хранения. Можно ли уменьшить потери? Можно ли использовать картофель, непригодный в пищу? Предложите способ получения из картофеля и картофельных очистков искусственного каучука?

1. Приведите уравнения реакций и вычислите, какое количество каучука теоретически можно было бы получить из вашего картофеля, который был испорчен в процессе хранения, если вы собрали 30 мешков по 25 кг каждый. Содержание крахмала 14 %.

2. Напишите схему вулканизации каучука. Какую массу резины можно получить из каучука, если содержание серы в ней составляет 5%?

3. Что образуется при увеличении содержания серы в процессе вулканизации?

4. Какие виды сырья вы могли бы еще предложить для производства каучука?

Какое из них является наиболее эффективным, т.е. позволяет получить наибольшее количество каучука?

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | **Баллы** |
| 1. Составлено уравнение гидролиза крахмала: | **1,0** |
| 2. Составлено уравнение спиртового брожения глюкозы: | **1,0** |
| 3. Составлено уравнение получения бутадиена-1,3: | **1,0** |
| 4. Составлена схема полимеризации бутадиена-1,3: | **1,0** |
| 5. Произведен расчет массы картофеля:  *m* (картофеля) = (30 ⋅ 25) ⋅ 0,09 = 67,5 кг. | **0,5** |
| 6. Произведен расчет массы крахмала  *m* (крахмала) = 67,5 ⋅ 0,14 = 9,45 кг. | **0,5** |
| 7. Произведен расчет количества вещества глюкозы (глюкозных единиц) в крахмале: | **0,5** |
| 8. Произведен расчет количества вещества бутадиена-1,3.  Согласно схеме количество бутадиена будет равно количеству глюкозы, т.е. 0,0583 кмоль. | **1,0** |
| 9. Произведен расчет количества каучука:  по реакции    образуется 0,0583 кмоль каучука, т.к.  *n* (СH2=CH–CH=CH2) → *n* (–CH2–CH=CH–CH2–) | **0,5** |
| 10. Рассчитана масса каучука  *m* = 0,0583 кмоль ⋅ 54 кг/кмоль = 3,15 кг. | **0,5** |
| 11. Приведено схематическое строение бутадиенового каучука, вулканизированного серой: | **1,0** |
| 12. Рассчитана масса резины:  масса резины, полученной из 3,15 кг каучука, составит:  *m* (резины) = (0,05 ⋅ 3,15)/0,95 + 3,15 = 3,32 кг. | **0,5** |
| 13. Что образуется при увеличении содержания серы?  При увеличении содержания серы до 30-50% образуется эбонит. | **0,5** |
| 14. Какое сырье является более эффективным?  Можно предложить сырье с большим содержанием глюкозы (например, в составе целлюлозы): содержание целлюлозы в древесине составляет выше 40%. Это позволило бы получить больше каучука, чем из картофеля. | **0,5** |
| **Итого** | **10** |

**5Х.** Через дистиллированную воду пропустили 112 л углекислого газа (н.у.). Известно, что только 1% углекислого газа преобразуется в угольную кислоту. К данному раствору добавили 0,84 г гидрокарбоната натрия. Общий объем раствора оказался равным 800 мл.

1) Рассчитать концентрацию ионов водорода в полученном растворе, если *Ка,1*(Н2СО3) = 4,45⋅10–7.

2) Во сколько раз отличается концентрация ионов водорода полученного раствора от концентрации ионов водорода в чистой воде?

3) определить соотношение C(NaHCO3):С(H2CO3). Чему равно это соотношение в крови человека в норме?

4) как называется запас гидрокарбонат-ионов крови человека и для чего он используется?

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | **Баллы** |
| 1. Уравнение растворения углекислого газа в воде:  СО2 + Н2О  Н2СО3 (или СО2 ⋅ Н2О) | **0,5** |
| Объем прореагировавшего углекислого газа:  *V*(СО2) реаг. = 0,01 ⋅ 112 = 1,12 л. | **0,5** |
| Количество углекислого газа и угольной кислоты:  n(СО2) = n(Н2СО3) = 1,12/22,4 = 0,05 моль. | **0,5** |
| Концентрация угольной кислоты:  С(Н2СО3) = 0,05/0,8 = 0,0625 моль/л. | **0,5** |
| Количество добавленного гидрокарбоната натрия:  n(NaНСО3) = 0,84/84 = 0,01 моль. | **0,5** |
| Концентрация гидрокарбоната натрия:  С(NaНСО3) = 0,01/0,8 = 0,0125 моль/л. | **0,5** |
| Угольная кислота – слабая. В растворе диссоциирует в основном по первой ступени:  Н2СО3 НСО3– + Н+.  Пусть в 1 л продиссоциирует ***х*** моль Н2СО3. Раствор  Тогда ионов НСО3– и Н+ тоже образуется по ***х*** моль.  [HCO3–] = [H+] = ***х*** моль/л.  Но в раствор добавили еще NaHCO3, который полностью продиссоциировал. Значит концентрация НСО3– увеличилась:  [HCO3–] = (***х*** + 0,0125) моль/л.  Или | **1,0** |
| Константа кислотной диссоциации для угольной кислоты:  . | **0,5** |
| Подставим в уравнение для константы наши концентрации частиц.  Концентрация оставшихся непродиссоциированных молекул угольной кислоты:  [H2CO3]ост = (0,0625 – ***х*** ) моль/л. | **1,0** |
| Можно решать это уравнение, находя корни квадратного уравнения.  А можно упростить это выражение. Т.к. процесс диссоциации угольной кислоты незначителен, то ***х***<< 0,0125 и ***x***<< 0,0625 моль/л. Т.е. ***х*** в сумме и разности можно пренебречь. Значит,    [H+] = 2,225⋅10–6 моль/л. | **1,0** |
| 2. В чистой воде при 25оС концентрация ионов водорода равна  [H+] = 10–7 моль/л.  Т.к. ионное произведение воды Кw =[H+]⋅[OH–] = 1⋅10–14. И при диссоциации воды [H+] = [OH–]. | **1,0** |
| Концентрация протонов в полученном растворе отличается от концентрации протонов в чистой воды:  [H+]получ.р-р : [H+]чист = 2,225⋅10–6 : 10–7 = 22, 25 : 1.  Т.е. в 25 раз. | **0,5** |
| 3. Определим соотношение C(NaHCO3):С(H2CO3) в нашем растворе.  Это можно сделать непосредственным расчетом или из формулы константы диссоциации.  C(NaHCO3):С(H2CO3) = 0,0125 : 0,0625 = 1 : 5 = 0,2  Или  . | **0,5** |
| В крови человека НCO3– и H2CO3 образуют гидрокарбонатную буферную систему. В норме соотношение между компонентами гидрокарбонатного буфера: | **0,5** |
| 4. Запас гидрокарбонат-ионов крови называют щелочным резервом крови.  В кровь непрерывно поступают продукты метаболизма. Чаще всего это продукты кислотного характера. Но рН крови остается практически неизменным. Это благодаря действию буферных систем крови. Они связывают свободные протоны или гидроксид ионы в малодиссоциирующие частицы. И рН не меняется.  В частности, HCO3– связывает протоны:  HCO3– + Н+  H2CO3 СО2 + Н2О.  Избыток угольной кислоты переносится с кровью в легкие, там она распадается на углекислый газ и воду. Потом выделяются при дыхании.  Убыль гидрокарбонатов пополняется в процессе тканевого дыхания. | **1,0** |
| **Итого** | **10** |

**6Б.** Радиация неодинаково влияет на различные органы и ткани человека. Одна и та же доза облучения может вызвать серьезные изменения в функционировании одних структур и практически не отразиться на работе других. Чем обусловлена радиорезистентность клеток? Какие органы и ткани человеческого организма, более чувствительны к радиации, а какие – менее чувствительны? Ответы обоснуйте.

**(15 баллов)**

*Ответ:*

1.Поражающими факторами радиации являются:

-тепловое излучение и физический перенос энергии **(1 балл)**

-ионизирующее излучение, которое превращает нейтральные молекулы в положительно и отрицательно заряженные частицы **(1 балл)**.

2.Радиочувствительность тканей определяется их физиологическим состоянием в момент облучения. Во время роста и деления клеток радиочувствительность ткани резко повышается – в связи с активацией ДНК. Зародышевые и молодые ткани и органы более чувствительны к радиации. Более старые клетки в большей степени радиорезистентны. Радиорезистентны камбиальные клетки органов **(3 балла)**.

3.Системы и органы человека в порядке снижения их радиочувствительности:

- наиболее чувствительны к радиации половые клетки (яйцеклетки и сперматозоиды) и белые кровяные тельца (лейкоциты) **(2 балла)**

- высокочувствительны органы кроветворения – костный мозг, селезенка, лимфатические узлы **(2 балла)**

-весьма чувствительны к радиации эпителиальные ткани, особенно эпителий желудочно-кишечного тракта **(2 балла)**

- чувствительностью даже к малым дозам обладают клетки центральной нервной системы **(2 балла)**

- наименее чувствительны к радиации костная и мышечная ткани **(2 балла)**.

**7Б.** Больной, возвратившийся из длительной заграничной командировки в Индию, обратился к врачу-дерматологу. При осмотре покровов тела обнаружены явления крапивницы (кожные высыпания красного цвета) в районе спины, живота и нижних конечностей. В области икроножной мышцы правой конечности под кожей определяется нитевидной формы уплотнение длиной 30-32 *см*, диаметром 10-15 *мм*. На коже верхней части стопы имеется пузырь, вокруг которого покраснение и явление нагноения. Подвижность правого голеностопного сустава ограничена. Ответы обоснуйте.

1.Какой вид паразита является возбудителем данного заболевания?

2.Как называется болезнь, возбудителем которой является данный вид?

3.Опишите цикл развития данного возбудителя.

4.Могут ли окружающие люди заразиться этой болезнью?

**(15 баллов)**

*Ответ:*

1.Вид паразита – Ришта - круглый червь **(2 балла)**

2. Название заболевания – дракункулез **(2 балла)**

3. Цикл развития:

- жизненный связан с водной средой **(1 балл)**

- промежуточный хозяин – циклопы **(2 балла)**

- окончательный хозяин – человек и млекопитающие животные **(2 балла)**

- заражение происходит при проглатывании с водой циклопов, в полости тела которых личинки ришты (микрофилярии) становятся инвазионными. Личинки попадают в кишечник человека, а затем мигрируют под кожу. **(4 балла)**

4.Окружающие люди не могут заразиться при непосредственном контакте с человеком, т.к. инвазионная стадия – личинка находится в циклопе **(2 балла)**

**8Б.** Закупорка тромбом кровеносного сосуда может стать причиной гангрены и омертвения тканей. Известно, что гангрена бывает «сухой» (когда ткани сморщиваются) и «влажной» (вследствие развивающегося отека).

1. Объяснить образование видов гангрен.

2.Какой из видов гангрены разовьется, если затромбирована: а) артерия;

б) вена?

3.Какой из вариантов – а) или б) – случается чаще и почему?

**(9 баллов)**

*Ответ:*

1.При нарушении артериального притока крови в ткани не поступает влага, а отток сохраняется. В результате ткани иссушаются и гибнут **(2 балла)**

При нарушении венозного оттока и сохранении артериального притока наблюдается отек **(2 балла)**.

2. Закупорка артерий приводит к «сухому», а вен – к «влажному» типу гангрены **(3 балла)**.

3. Выше риск образования тромба в венах: этому способствует в первую очередь малая скорость тока крови и возможность венозного застоя **(2 балла)**.

**9Б.** Медики зачастую не имеют возможности получать в достаточных количествах донорскую кровь и плазму, поэтому крайне актуально производство заменителей, пригодных для использования при кровопотерях. Каким требованиям и функциональным особенностям должны соответствовать эти заменители?

**(11 баллов)**

*Ответ:*

Кровезамещающие жидкости (кровезаменители) – средства, применяемые с лечебной целью для выполнения одной или нескольких физиологических функций крови. Все кровезаменители должны отвечать следующим требованиям:

- быть безвредными для организма **(1 балл)**

- не обладать токсичностью и пирогенностью **(1 балл)**

- полностью выводиться или усваиваться организмом **(1 балл)**

- сохранять при хранении стерильность и стабильность **(1 балл)**

- при повторных введениях не вызывать иммунного ответа **(1 балл)**

- хорошо растворять кислород **(1 балл)**

- не должны отличаться от крови по pH, осмотическому давлению **(1 балл)**.

Кроме требований, определяемых соображениями безопасности, имеются и требования, которые вытекают из функционального использования кровезаменителей.

1. Для предотвращения шокового состояния в результате кровопотери или травмы применяются гемодинамические кровезаменители. Их главная задача – длительное время задерживаться в кровяном русле и поддерживать кровяное давление. Поэтому необходимо, чтобы они обладали сравнительно высокой молекулярной массой **(1 балл)**.

2. При интоксикации организм используются дезинтоксикационные кровезаменители. Они должны связывать токсические вещества и выводить их сначала из крови, а потом – и из организма. Такие кровезаменители должны обладать низкой молекулярной массой **(1 балл)**.

3. При нарушении азотистого баланса, при белковой недостаточности используют кровезаменители для парентерального питания. Они должны усваиваться и участвовать в белковом, углеводном и липоидном обменах. В качестве таких препаратов применяют смеси аминокислот с глюкозой и жирными кислотами, сбалансированные в оптимальном соотношении **(1 балл)**.

4. При травматическом и ожоговом шоке применяют кровезаменители – регуляторы водно-солевого и кислотно-щелочного равновесия. Основное требование к ним – необходимое соотношение солей **(1 балл)**.