**Поволжская открытая олимпиада школьников**

**«Будущее медицины» 2018 г.**

**Эталоны ответов заочного этапа**

**9 класс**

**1Х.** Некоторый металл играет важную роль в процессе жизнедеятельности организмов, входит в состав некоторых ферментов.

Многие памятники, а также старые крыши городов Западной Европы обязаны своей красотой особому цвету, которое дает соединение **Х**, образованное этим металлом.

Этот металл легко реагирует с кислотами-окислителями, а вот из галогеноводородных кислот предпочитает только HI, образуя с ней прочное соединение состава **НхIyMez**, в котором процентное содержание элементов по массе составляет соответственно 0,3134; 79,6238; 20,0627.

1. Определите состав соединения НхIyMez, назовите его. Ответ подтвердите расчетом. Приведите уравнение реакции образования этого соединения.
2. Приведите уравнение реакции данного металла с кислотой-окислителем (любая одна реакция).
3. Приведите уравнение реакции образования соединения Х, описанного в тексте задания.
4. Опишите известные Вам области применения данного металла.

**(10 баллов)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | **Баллы** |
| Определим состав соединения **НхIyMez**:  х : y : z = 0,3134/1 : 79,6238/127 : 20,0627/М(Ме) =  = 0,3134 : 0,6269 : 20,0627/М(Ме) = 1 : 2 : 64/ М(Ме)  Далее можно идти разными путями.  как вариант:  так как z может быть только целым числом, то идет путем подбора  64/ М(Ме) = 1, следовательно, М(Ме) = 64г/моль – это медь  64/ М(Ме) = 2, следовательно, М(Ме) = 31г/моль, такого металла нет  64/ М(Ме) = 3, следовательно, М(Ме) = 21 г/моль, такого металла нет  64/ М(Ме) = 4, следовательно, М(Ме) = 16г/моль, такого металла нет…  Т.о. состав соединения НI2Cu или НCuI2,  или Н[CuI2] дийодокупрат(I) водорода. | **2,0**  **1,0**  **2,0** |
| Реакция образования комплекса:  2Cu +4HI → 2H[СuI2] + H2 ↑ | **2,0** |
| Реакция с кислотой окислителем:  Cu +4HNO3(k) → Сu(NO3)2 + 2H2 O + 2NO2↑  или 3Cu +8HNO3(р) → 3Сu(NO3)2 + 4H2 O + 2NO↑  или Cu +2H2SO4(k) → СuSO4 + 2H2 O + SO2↑ | **1,0** |
| Образование соединения Х – основный карбонат меди (II) или малахит.  2Сu + O2 + СО2 + Н2O → (СuОН)2СO3 | **1,0** |
| Описаны области применения меди  В различных областях промышленности находят применение и сама медь, и её соединения, сплавы.   1. Более 30% меди идет на сплавы. Латунь (медь с цинком), бронзы (с оловом), констант (с никелем), манганин (с марганцем). Сейчас производят безоловянные бронзы – алюминиевые, кадмиевые, свинцовые… Для пайки применяют припои, например, медно-серебряный (44,5-45,5% Ag; 29-31%Cu; остальное - цинк). 2. Сплавы меди с другими металлами используют в машиностроении, в автомобильной и тракторной промышленности (радиаторы, подшипники), для изготовления химической аппаратуры. Изделия из меди применяем в быту – это кровельный материал, посуда, монеты, скульптуры. Другие области – производство ювелирных, филигранных и эмалевых изделий, гальванопластика. 3. В электротехнике медь используется в чистом виде: производство кабельных изделий, контактных проводов, электрогенераторов, телефонного и телеграфного оборудования и радиоаппаратуры. Из меди изготавливают теплообменники, вакуум-аппараты, трубопроводы. 4. Медь входит в число жизненно важных **микроэлементов**. Она участвует в процессе **фотосинтеза** и усвоении растениями азота; производства эритроцитов, доставляет кислород к мышцам; входит в состав важнейших ферментов. Катионы меди участвуют в обмене витаминов, гормонов, белков, жиров и углеводов. 5. В сельском хозяйстве применяют медный купорос CuSO4.5H2O – он стимулирует активный рост различных культур, защищает их от вредителей. Раствором купороса обрабатывают деревья, кустарники, семена. В большом количестве он ядовит, как и многие другие соединения меди, особенно для низших организмов. В малых же дозах медь необходима всему живому. | **0,2**  **0,2**  **0,2**  **0,2**  **0,2** |
| **Итого** | **10** |

**2Х.** При прокаливании некоторого белого порошка **А**, образуются два бесцветных газа **Б** и **В**, имеющие противоположные кислотно-основные свойства. Первый газ используется в медицине для возбуждения дыхательного центра. Второй газ также является физиологическим стимулятором дыхательного центра, но его большие концентрации вызывают бурную одышку и паралич. На стекле, выдерживаемом над парами прокаливаемого вещества, образуются капельки жидкости **Г**. Газ **Б** при взаимодействии с **Г** образует вещество **Д**, а газ **В** при взаимодействии с **Г** образует вещество **Е**. Определите вещества **А**, **Б**, **В**, **Г**, **Д** и **Е** и приведите уравнения соответствующих реакций.

1. Определите вещества **А**, **Б**, **В**, **Г**, **Д** и **Е**, дайте им названия.

2. Приведите уравнения описанных выше реакций.

3. Приведите уравнения качественных реакций, используемых при идентификации веществ **Б** и **В**, опишите внешние эффекты.

4. Через водный раствор, содержащий 1 моль вещества **А** некоторое время пропускали газ **В**, после чего раствор выпарили, а твердый остаток прокалили. Во сколько раз будет отличаться объем полученной газовой смеси от объема продуктов разложения вещества **А** (при н.у.)?

**(10 баллов)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | **Баллы** |
| 1. Определены и названы вещества:  Первый газ **Б** используется в медицине для возбуждения дыхательного центра. Скорее всего это аммиак NH3.  Второй газ **В** также является **физиологическим** стимулятором дыхательного центра. Значит, это СО2. Они имеют разные кислотно-основные свойства. Образующаяся на стекле жидкость **Г**, скорее всего, вода.  Тогда вещество **А** может быть карбонатом или гидрокарбонатом аммония. Однако, т.к. в п.4 через водный раствор **А** пропускают газ **В** (СО2), то реакция может пойти только с карбонатом аммония.  Итак, **А** – (NH4)2CO3;  **Б** – NH3;  **В** – СО2;  **Г** – Н2О. | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| 2. Составлено уравнение разложения  (NH4)2CO3 → 2NH3↑ + CO2↑+ H2O. | **0,5** |
| 3. Составлено уравнение реакции  NH3 + H2O  NH4OH (NH3⋅H2O)  Определено вещество **Д** – NH4OH (NH3⋅H2O). Гидроксид аммония или гидратированный аммиак. | **0,5**  **0,5** |
| 4. Составлено уравнение реакции  CO2 + H2O  H2CO3  Определено вещество **Е** – H2CO3. Угольная кислота. | **0,5**  **0,5** |
| 5. Приведены качественные реакции на NH3.  Аммиак можно определить:  **а)** по резкому запаху;  **б)** по посинению влажной лакмусовой бумажки. За счет растворения аммиака в воде и его частичной диссоциации образуются ионы OН−.  NH3 + H2O → NH4OН ⇔ NH4+ + OН−  **в)** с соляной кислотой. Подносится стеклянная палочка, смоченная в концентрированной соляной кислоте, образуется густой белый дым – это выделился хлорид аммония.  NH3 + HCl → NH4Cl  **г)** с реактивом Несслера. За счет растворения аммиака в воде и его частичной диссоциации образуются ионы NH4+, которые взаимодействуют с реактивом с образованием кирпично-красного осадка.  NH3 + H2O → NH4OН ⇔ NH4+ + OН−  NH4+ + 2K2HgI4 + 2KOH → NH2Hg2I3↓ + 5KI + 2H2O + K+ **или**  NH4Cl + 2 K2[НgI4] + 4 KOH → [NH2Hg2O]I↓ + 7 KI + KCl + 3H2O | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| 6. Приведена качественная реакция на CO2.  Помутнение раствора гидроксидов щелочноземельных металлов. Например, Ca(OH)2 + CO2 → CaCO3↓.  При последующем CO2 пропускании СО2 осадок исчезает.  CaCO3 + CO2 + Н2О → Ca(НCO3)2 | **0,5**  **0,5** |
| 7. Приведены реакции получения и разложения гидрокарбоната аммония:  (NH4)2CO3 + CO2 + H2O → 2 NH4НCO3  NH4НCO3 → CO2 ↑+ H2O + NH3 ↑ | **0,5**  **0,5** |
| 8. Сделан расчет на количество вещества газов (н.у.) при разложении NH4НCO3:  n (NH4НCO3) = 2·n ((NH4)2CO3) = 2 моль  n (CO2) = n (NH3) = n (NH4НCO3 = 2 моль  n (NH3 + CO2) = 4 моль  И при разложении (NH4)2CO3:  (NH4)2CO3 → CO2 ↑+ H2O + 2NH3 ↑  n (NH3) = 2·n NH4НCO3 = 2 моль  n (CO2) = n (NH4)2CO3 = 1 моль  n (NH3 + CO2) = 3 моль | **0,5**  **0,5** |
| 9. Определено соотношение объемов газовых смесей 4:3 | **0,5** |
| **Итого** | **10** |

# 3Х. В таблице приведены данные анализа трех неорганических солей. В формулах солей буквы Z, D, E соответствуют ионам, среди которых 2 катиона и 1 анион, остальные символы отвечают знакам химических элементов периодической системы. Известно, что NaZD реагирует с щелочами с образованием воды.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Реагент | NaZD | KED2O12H24 | CuH12N4D |
| вода | раствор | раствор | раствор |
| лакмус | красный | красный | фиолетовый |
| Ba(OH)2 | осадок белого цвета, нерастворимый в кислотах и щелочах | смесь осадков белого цвета: один нерастворимый в кислотах и щелочах, другой – растворим в кислотах и щелочах | осадок белого цвета, нерастворимый в кислотах и щелочах |

1. Определите ионы **Z**, **D**, **E**; приведите краткие ионные уравнения, лежащие в основе их идентификации.

2. Установите состав каждой соли; определите тип соли; дайте название.

3. Приведите уравнения диссоциации солей, объясните окраску индикатора в растворе каждой соли.

4. Приведите по одному способу получения для каждой соли.

**(10 баллов)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | **Баллы** |
| 1. Скорее всего, приведенные вещества – соли.   Na**ZD** – соль сильного основания. Т.к. среда его раствора кислая, то вероятнее всего это кислая соль какой-то сильной многоосновной кислоты. Т.к. образуется белый осадок с Ba(OH)2, нерастворимый ни в кислотах, ни в щелочах (это BaSO4), то Na**ZD** = NaНSO4.  **D** – это ион **SO42−**, Ba2+ + SO42− → BaSO4  **Z** – ион **Н+**, H+ + OH− → H2O  K**ED2**O12H24 – соль сильного основания, содержащая сульфат ион.  K**E**(SO4)2O12H24. Среда раствора этой соли тоже кислая, значит, что это может быть кислой солью или содержится катион слабого основания. Т.к. образуется с Ba(OH)2 два белых осадка. И один может растворяться и в кислотах, и в щелочах, то это может быть катион амфотерного элемента.  Сама соль – двойная соль (квасцы). И судя по большому количеству водорода и кислорода, кристаллогидрат. Т.е. **KAl(SO4)2·12H2O**.  **E** – ион **Al3+**, Al3+ + 3OH− → Al(OH)3  Al(OH)3 + 3Н+ → Al3+ + 3H2O  Al(OH)3 + ОН− → [Al(OH)4]−  Оставшееся соединение CuH12N4**D** или CuH12N4SO4 скорее всего комплексная соль меди. Раствор имеет нейтральную среду (лакмус фиолетовый). Судя по формуле CuSO4H12N4 или CuSO4(N H3)4, это может быть аммиачный комплекс. Т.е. **[Cu(NH3)4]SO4**. | **1,0**  **1,0**  **1,0** |
| 2. Установлены молекулярные формулы солей,  определен тип солей, даны названия:  NaHSO4 – кислая соль; гидросульфат натрия  KAl(SO4)2·12H2O – двойная соль; двенадцативодный  кристаллогидрат сульфата калия-алюминия или алюмокалиевые  квасцы  [Cu(NH3)4]SO4 – комплексная соль; сульфат тетраамминмеди(II) | **0,5**  **1,0**  **1,0** |
| 3. Приведены три уравнения диссоциации солей, объяснена окраска индикатора.  NaHSO4 → Na+ + HSO4−  HSO4− → H+ + SO42−  Кислые соли диссоциируют ступенчато. Но т.к. гидросульфат ион имеет большую константу диссоциации, то диссоциацию этой соли можно писать и в одну стадию.  NaHSO4 → Na+ + H+ + SO42−  Наличие в растворе свободных Н+ объясняет изменение окраски лакмуса – красный (кислая среда).  Двойные соли диссоциируют в растворе сразу и полностью.  KAl(SO4)2·12H2O → K+ + Al3+ + 2SO42− + 12H2O  Катион Al3+ в растворе частично подвергается гидролизу, в результате чего раствор подкисляется. Поэтому лакмус в этом растворе – красный.  Al3+ + H2O ↔ Al(OH)2+ + Н+  Комплексные соли в растворах диссоциируют ступенчато.  [Cu(NH3)4]SO4 → [Cu(NH3)4]2+ + SO42−  [Cu(NH3)4]2+ ↔ Cu2+ + 4NH3  Поскольку процесс диссоциации комплексного иона идет в незначительной степени, то среда – нейтральная, лакмус – фиолетовый. | **1,0**  **1,0**  **1,0** |
| 4. Приведены уравнения реакций получения солей.  NaHSO4 получают действием избытка концентрированной серной кислоты на едкий натр.  NaОН + H2SO4 → NaHSO4 + H2O  Квасцы получают совместной кристаллизацией сульфатов калия и алюминия.  K2SO4 + Al2(SO4)3 + 24H2O → 2 KAl(SO4)2·12H2O  Комплексную соль получают взаимодействием растворов соли меди с аммиаком с последующим осаждением аммиаката этанолом.  CuSO4 + 4NH3 → [Cu(NH3)4]SO4 | **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **Итого** | **10** |

**4Х.** При нагревании 115 г эквимолярной смеси нитратов трех металлов, находящихся в начале, в середине и в конце электрохимического ряда напряжения металлов, получили газовую смесь и твердый остаток.

Газовую смесь растворили в 353,25 мл воды, а непоглотившийся газ был пропущен через нагретую трубку с медью.

При обработке твердого плава водой его масса уменьшилась на 21,25 г, а при последующей обработке раствором щелочи масса остатка уменьшилась до 27 г. Известно, что этот остаток не растворяется в соляной кислоте, а при его растворении в концентрированной азотной кислоте наблюдается выделение 5,6 л газа (н.у.).

1. Установите нитраты каких металлов входили в исходную смесь? Приведите уравнения реакции их термического разложения

2. Каковы массовые доли нитратов в смеси, подвергшейся разложению?

3. Рассчитайте массовую долю вещества, получившегося при растворении газовой смеси в воде.

4. Определите, как изменилась масса трубки с медью?

Приведите уравнения всех рассмотренных в задаче реакций.

**(10 баллов)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | **Баллы** |
| 1. Разложение смеси нитратов трех металлов, находящихся в начале, в середине и в конце электрохимического ряда напряжения, приводит к образованию смеси газов (NO2 + O2) и твердого остатка, состоящего из нитрита металла начала ряда, оксида металла середины ряда и чистого металла конца ряда напряжения.   Нитрит должен легко раствориться в воде. Значит, его масса равна 21,25 г.  При обработке щелочью масса остатка может уменьшиться только за счет реакции со щелочью. Значит был оксид амфотерного металла.  Масса нерастворимого остатка 27 г принадлежит чистому металлу конца ряда напряжения. Предположим, что его валентность **z**.  Me + 2zHNO3 → Me(NO3)z + zNO2 + zH2O  Газ, выделившийся с азотной кислотой, это оксид азота (IV).  n (NO2) = 5,6/22,4 = 0,25 моль  n (NO2) = z·n (Me) = z · m(Me)/M(Me) ⇒  М (Ме) = 27z/0,25 = 108z г/моль;  Отсюда видно, что решение может иметь место только при z = 1, т.е. Ме = **Ag**. Значит нитрат был **AgNO3** в количестве 0,25 моль. | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| 2. Масса нитрита металла начала ряда равна 21,25 г.  Т.к. смесь эквимолярна, то количество нитрита тоже должно быть 0, 25 моль. Значит, М(нитрита) = 21,25/0,25 = 85 г/моль. Очевидно, что этот нитрит является нитритом щелочного металла МеNO2. Молярная масса нитрита двухвалентного металла Ме(NO2)2 гораздо больше (2·14 + 2·32).  Тогда M(Me) = 85 – 14 – 32 = 39 г/моль; т.е. Ме = **К** или **KNO3**. | **0,5**  **0,5** |
| 3. Массу нитрата третьего металла в составе смеси определим по разнице:  m (Me(NO3)m) = 115 – 0,25·170 – 0,25·101 = 47,25 г.  Тогда его молярная масса:  M (Me(NO3)m) = 47,25/0,25 = 189 г/моль.  M (Me) = 189 – m · (14 + 48) г/моль Т.к. это нитрат амфотерного металла, то m = 2 или 3.  m = 2 ⇒ M (Me) = 65 г/моль ⇒ Me = **Zn**  m = 3 ⇒ M (Me) = 3 г/моль ⇒ нет решения  Итак, третий нитрат – это **Zn(NO3)2**. | **0,5**  **0,5** |
| 4. Приведены реакции разложения солей  2KNO3 → 2KNO2 + O2↑  2Zn(NO3)2 → 2ZnO + 4NO2↑ + O2↑  2AgNO3 → 2Ag + 2NO2↑ + O2↑ | **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| 5.Общее количество, выделившихся газов:  n (NO2)общ = 0 + 0,5 + 0,25 = 0,75 моль;  n (O2)общ = 0,125 + 0,125 + 0,125 = 0,375 моль.  Продукт взаимодействия газовой смеси с водой:  4NO2 + O2 + 2H2O → 4HNO3  Кислород – в избытке.  n(O2)прореагир = 0,75/4 = 0,1875 моль  n (NO2) = n (HNO3) = 0,75 моль; m (HNO3) = 0,75·63 = 47,25 г.  m (конечного раствора) = m (H2O) + m (NO2) + m (O2)прореаг.  Массовая доля получившейся при растворении газовой смеси азотной кислоты:  ω (HNO3) = 47,25/(46·0,75 +0,1875·32 + 353,25) = 47,25/ 393,75 = 0,12 или 12% | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **1,0** |
| 6. Количество не поглотившегося кислорода:  n (O2)ост = 0,375 – 0,1875 = 0,1875 моль.  Его масса, равная увеличению массы трубки с медью:  2Cu + O2 = 2CuO  m (O2) = 0,1875·32 = 6 г. | **0,5**  **0,5** |
| 7. Рассчитаны массовые доли солей в исходной смеси:  ω (KNO3) =101·0,25/115 = 0,2196 (21,96%)  ω (Zn(NO3)2) = 189·0,25/115 = 0,4109 (41,09%)  ω (AgNO3) = 170·0,25/115 = 0,3696 (36,96%) | **1,0** |
| **Итого** | **10,0** |

**5Х.** Составьте уравнения превращений, если известно, что все вещества цепочки содержат один и тот же элемент – амфиген в указанной степени окисления. Все вещества, кроме первого и последнего, разные. В цепи три окислительно-восстановительных реакции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Э0 | 1 | Эх+ | 2 | Эх+ | 3 | Эх+ | 4 | Эх+ | 5 | Эх+ |
| 6 | Эх+ | 7 | Эх+ | 8 | Эх+ | 9 | Эх+ | 10 | Э0 |  |

**(10 баллов)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | **Баллы** |
| В решении этого задания возможны варианты. В качестве таких элементов-амфигенов подходят под решение и алюминий, и цинк, и бериллий. И промежуточные стадии могут отличаться от приведенных.  Должны быть приняты все реакции, которые могут соответствовать данной схеме. |  |
| Один из возможных вариантов решения:  **Zn ZnS Zn(Ac)2  Zn(OH)2 ZnSO4 ZnCl2 Na2[Zn(OH)4] Na2ZnO2 Zn(NO3)2 ZnO Zn** |  |
| 1. Zn + S → ZnS | **1,0** |
| 1. ZnS + 2HAc → Zn(Ac)2 + H2S↑ | **1,0** |
| 1. Zn(Ac)2 + 2KOH → Zn(OH)2 + 2KAc | **1,0** |
| 1. Zn(OH)2 + H2SO4 → ZnSO4 + 2H2O | **1,0** |
| 1. ZnSO4 + BaCl2 → BaSO4↓ + ZnCl2 | **1,0** |
| 1. ZnCl2 + 4NaOH → Na2[Zn(OH)4] + 2NaCl | **1,0** |
| 1. Na2[Zn(OH)4] Na2ZnO2 + 2H2O | **1,0** |
| 1. Na2ZnO2 + 4HNO3 → 2NaNO3 + Zn(NO3)2 + 2H2O | **1,0** |
| 1. 2Zn(NO3)22ZnO + 4NO2↑+ O2↑ | **1,0** |
| 1. ZnO + H2 Zn + H2O | **1,0** |
| **Итого** | **10** |
| *Другой возможный вариант решения:*  **Zn ZnS ZnSO4 ZnCl2 Zn(OH)2 Na2[Zn(OH)4] Na2ZnO2 Zn(Ac)2  ZnСО3  Zn(NO3)2 Zn** |  |
| 1. Zn + S → ZnS | **1,0** |
| 1. ZnS + 4Н2О2 → ZnSO4 + 4H2O | **1,0** |
| 1. ZnSO4 + BaCl2 → BaSO4↓ + ZnCl2 | **1,0** |
| 1. ZnCl2 + 2NaOH → Zn(OH)2↓ + 2NaCl | **1,0** |
| 1. Zn(OH)2 + 2NaOH → Na2[Zn(OH)4] | **1,0** |
| 1. Na2[Zn(OH)4] Na2ZnO2 + 2H2O | **1,0** |
| 1. Na2ZnO2 + 4HAc → 2NaAc + Zn(Ac)2 + 2H2O | **1,0** |
| 1. Zn(Ac)2 + Na2CO3 → ZnCO3↓ + 2NaAc   Или Zn(Ac)2 + Na2CO3 + 2H2O → (ZnOH)2CO3↓ + 2NaAc + CO2↑ | **1,0** |
| 1. ZnCO3 + 2HNO3 → CO2↑ + Zn(NO3)2 + 2H2O | **1,0** |
| 1. Zn(NO3)2 + Mn → Mn(NO3)2 + Zn | **1,0** |
| **Итого** | **10** |

**6Б.** Некоторые медикаменты врачи рекомендуют принимать до еды, а некоторые после еды. Какими свойствами должны обладать каждый из этих медикаментов? Ответ поясните.

**(11 баллов)**

*Ответ:*

Лекарственные препараты, принимаемые:

1. До еды:

- стимуляторы аппетита **(1 балл)**

- препараты, обладающие сорбирующим или обволакивающим действием, понижающие кислотность желудочного сока **(1 балл)**

- препараты для борьбы с тошнотой **(1 балл)**

- некоторые антибиотики **(1 балл)**

- препараты, улучшающие бактериальную флору кишечника **(1 балл)**

- ферментативные препараты, улучшающие пищеварение **(1 балл)**

- противогельминтные препараты **(1балл)**

2. После еды:

Цель приема - предотвратить возможное раздражающее действие медикамента **(1 балл)**:

- противовоспалительные, анальгезирующие препараты **(1 балл)**

- противомикробные препараты **(1 балл)**

- витамины **(1 балл)**

**7Б.** В инфекционную больницу поступила больная, 45 лет, с подозрением на приступ малярии. У больной высокая (39-40°С) температура с ознобом, увеличены селезенка, печень и лимфатические узлы. При обследовании больной обнаружено увеличение границ сердца, нарушение ритма сердечных сокращений, на верхней губе слева имеется небольшой свежий рубец. Больная пояснила, что 2 недели назад (когда она была в командировке в Бразилии) её укусило какое-то насекомое. При исследовании окрашенных по Романовскому мазков крови больной обнаружены простейшие округлой и удлиненной (С-образной) формы, цитоплазма, ядро и жгутик которых – красного цвета.

1.Какой вид простейших обнаружен в крови больного?

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

3.Как происходит заражение?

4.Могут ли окружающие люди заразиться этой болезнью?

Ответы обоснуйте. **(13 баллов)**

*Ответ:*

1.Вид простейших – трипаносома **(3 балла)**

2.Трипаносома - возбудитель американского трипаносомоза или болезни Чагаса **(3 балла)**

3. Трипаносомы размножаются в организме триатомовых клопов, достигая состояния инвазионности, и поступают в заднюю кишку клопа. Вскоре после кровососания клопы испражняются на покровы человека или животного и трипаносомы проникают в кровь через раневое отверстие от хоботка или через неповрежденные слизистые оболочки губ **(4 балла)**

4.Окружающие люди не могут заразиться от данной женщины, т.к. переносчиками возбудителей являются триатомовые клопы **(3 балла)**

**8Б.** Что представляют собой лейкоциты? В чем заключаются качественные и количественные изменения лейкоцитов периферической крови? Какие из перечисленных ниже событий повлекут за собой повышение числа лейкоцитов в периферической крови человека, а какие – нет? Обоснуйте ответы.

1) бег на длинную дистанцию;

2) воспаление легких;

3) воспаление почечных клубочков;

4) обморожение;

5) обильное чаепитие;

6) отход ко сну;

7) плотный завтрак;

8) профилактическая прививка от туберкулеза;

9) сдача вступительного экзамена;

10) употребление гематогена.

**(16 баллов)**

*Ответ:*

Лейкоциты – одна из самых быстро реагирующих клеточных систем организма. Они играют важную роль в защите от микробов, вирусов и различных чужеродных веществ.

1.«Омолаживание» лейкоцитов (сдвиг соотношения в сторону юных форм) свидетельствует об интенсивном образовании новых клеток. Это происходит при воспалениях и инфекционных заболеваниях, а наиболее ярко выражено при лейкозах **(3 балла)**

2.Если количество лейкоцитов увеличено, но соотношение юных и зрелых форм осталось неизменным, то это означает, что произошел выход уже имеющихся клеток из депо – селезенки, костного мозга, легких. Такой лейкоцитоз представляет собой нормальную временную реакцию организма. Данная реакция может быть вызвана приемом пищи (чтобы предотвратить попадание чужеродных веществ из кишечника), тяжелой физической работой, эмоциональным возбуждением **(3 балла)**

3.Число лейкоцитов в крови возрастает:

- после бега на длинную дистанцию **(1балл)**

- при воспалении легких и воспалении почечных клубочков **(1балл)**

- при обморожении – как следствие болевых и иных неприятных ощущений **(1балл)**

- после плотного завтрака **(1балл)**

- после прививки **(1балл)**

- после сдачи экзамена, при эмоциональном напряжении **(1балл)**

4.Количество лейкоцитов не увеличивается:

- после чаепития – если чай не заедали большим количеством сладостей **(1балл)**

- после отхода ко сну **(1балл)**

Употребление гематогена также не увеличивает числа лейкоцитов, поскольку гематоген служит для организма источником дефицитного железа и поэтому преимущественно стимулирует образование новых эритроцитов **(2 балла)**.

**9Б.** Расшифруйте перечисленные кариотипы новорожденных:

1) 47,XXY;

2) 46,XY;

3) 45,XY, 13-;

4) 47,XX, 18+;

5) 46,XX;

6) 45,X/46, XX;

7) 47,ХХ, 21+;

8) 45,Х0;

9) 47, ХХХ;

10) 47, ХYY.

**(10 баллов)**

*Ответ:*

1. Мальчик, синдром Клайнфельтера **(1 балл)**

2. Кариотип мальчика в норме **(1 балл)**

3. Мальчик с моносомией по 13 хромосоме **(1 балл)**

4. Девочка с трисомией по 18 хромосоме (синдром Эдвардса) **(1 балл)**

5. Кариотип девочки в норме **(1 балл)**

6. Девочка мозаик по Х-хромосоме **(1 балл)**

7. Девочка, синдром Дауна **(1 балл)**

8. Девочка, синдром Шерешевского - Тернера **(1 балл)**

9. Девочка, синдром трисомии по Х - хромосоме **(1 балл)**

10. Мальчик с дисомией по Y - хромосоме **(1 балл)**