

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4.
Тест № 1 по химической термодинамике

1. *Основоположник физической химии - ...*

- а) Дж. Гиббс;
- б) С. Аррениус;
- в) М.В. Ломоносов;
- г) С. Карно.

2. *Термодинамика изучает ...*

- а) закономерности протекания химических реакций и их механизм; б) превращения разных видов энергии;
- в) превращения химических веществ под действием электрического тока;
- г) изменение скорости реакций под действием особых веществ – катализаторов.

3. *Совокупность всех видов энергии: кинетическая энергия движения молекул, их колебательная и вращательная энергия, энергия электронного возбуждения, энергия взаимодействия молекул – это ...*

- а) работа;
- б) внутренняя энергия;
- в) теплота;
- г) энтальпия.

4. *Процесс, при котором система не получает теплоты извне и не отдает ее, называется ...*

- а) адиабатный;
- б) изотермический;
- в) изобарный;
- г) изохорный.

5. *Содержится в энергии химических связей и играет наиболее существенную роль в химических процессах ...*

- а) внутренняя энергия;
- б) работа процесса;
- в) теплота;
- г) теплоемкость вещества.

6. *Закон сохранения энергии в применении к термодинамическим процессам имеет вид:*

- а) $Q = \Delta U + A$;
- б) $n = \frac{c - c_p}{c - c_v}$;
- в) $Q = m\bar{C}(T_2 - T_1)$;
- г) $\frac{\partial[\Delta H^0(T)]_p}{\partial T} = \sum \Delta C_{p,i}$

7. *Отношение количества теплоты, необходимое для повышения температуры тела от T_1 до T_2 , называется ...*

- а) работа;
- б) энтальпия;
- в) теплоемкость;
- г) энергия Гиббса.

8. *Зависимость теплового эффекта от температуры выражается ...*

- а) 1-ым законом термодинамики;
- б) законом Гесса;
- в) законом Кирхгоффа;
- г) 2-ым законом термодинамики.

9. *Тепловой эффект реакции, протекающей в системе при постоянном объеме и постоянном давлении, не зависит от промежуточных стадий, а определяется лишь начальным и конечным состояниями системы – это ...*

- а) закон Гесса;
- б) закон Кирхгоффа;
- в) 1-ый закон термодинамики;
- г) 2-ой закон термодинамики.

10. *Тепловые эффекты реакций при постоянном давлении и постоянном объеме ...*

- а) $Q_p = Q_v$;
- б) $Q_p = Q_v + \Delta \nu RT$;
- в) различны, не связаны друг с другом;
- г) $Q_p = Q_v - \Delta \nu RT$.

11. *Все реальные процессы ...*

- а) равновесны и необратимы;
- б) неравновесны и обратимы;
- в) равновесны и обратимы;
- г) неравновесны и необратимы.

12. *Теплота не переходит сама собой от холодного тела к горячему – это ...*

- а) теорема Карно-Клаузиуса;
- б) формулировка 2-го закона термодинамики Томсона;
- в) формулировка 2-го закона термодинамики Клаузиуса;
- г) формулировка 1-го закона термодинамики.

13. *Согласно формуле Больцмана, термодинамическая вероятность состояния изолированной системы не может ...*

- а) оставаться неизменной;
- б) возрастать;
- в) быть равной нулю;
- г) убывать.

14. *Выражение для энтропии в обратимом процессе имеет вид:*

- а) $dS = \frac{\delta Q}{T}$;
- б) $dS > \frac{\delta Q}{T}$;
- в) $dS < \frac{\delta Q}{T}$;
- г) $dS = 0$.

15. *Третий закон термодинамики утверждает, что в любом изотермическом процессе, проведенном при абсолютном нуле температуры энтропия системы ...*

- а) возрастает;
- б) равна нулю;
- в) уменьшается;
- г) равна единице.

16. *Величина $\sum \nu_i \mu_i^0$ называется ...*

- а) стандартным изменением функции Гиббса;
- б) константой равновесия ;
- в) энтропией системы;
- г) энтальпией системы.

Тест № 2 по фазовым равновесиям

1. *Термодинамическая система, внутри которой нет поверхностей раздела, отделяющих различающиеся либо по физическому строению, либо по химическим свойствам части системы, называется ...*

- а) открытой;
- б) гомогенной;
- в) гетерогенной;
- г) закрытой.

2. Часть гетерогенной системы, ограниченная поверхностью раздела и характеризующаяся в отсутствие сил внешнего поля одинаковыми физическими и химическими свойствами во всех своих точках, – это ...

- а) компонент;
- б) составляющая;
- в) фаза;
- г) подсистема.

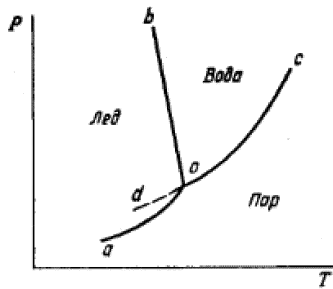
3. Условие равновесия в гетерогенной системе при постоянных P и T :

- а) $\sum \mu_i dn_i = 0$;
- б) $\sum \mu_i dn_i = 1$;
- в) $\sum \nu_i dn_i = 0$;
- г) $\sum \nu_i dn_i = 1$.

4. Сосчитайте количество компонентов в равновесной газовой системе, содержащей водород, кислород и воду: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

- а) $K = 3$;
- б) $K = 2$;
- в) $K = 1$;
- г) $K = 4$.

5. На диаграмме состояния воды число степеней свободы на линии равно ...



- а) $C = 0$;
- б) $C = 1$;
- в) $C = 2$;
- г) $C = 3$.

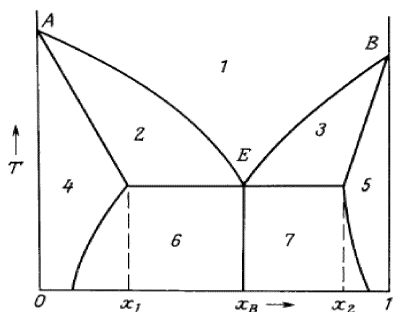
6. Правило фаз Гиббса для равновесной термодинамической системы, на которую из внешних факторов оказывает влияние только давление ...

- а) $C = K - \Phi + 2$;
- б) $C = \Phi - K + 2$;
- в) $C = K - \Phi + 1$;
- г) $C = K - \Phi$.

7. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса для процесса испарения жидкости, если насыщенный пар подчиняется уравнению состояния идеальных газов, при температурах достаточно далеких от критической ...

- а) $\frac{d \ln P}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2}$;
- б) $\frac{dT}{dP} = \frac{T\Delta V}{\Delta H}$;
- в) $\Delta T = \frac{RT_{кин}^2}{\Delta H_{исп}^0} \ln \frac{P}{P_0}$;
- г) $PV = \nu RT$.

8. Укажите фазовый и компонентный состав в области 2 диаграммы состояния двухкомпонентной системы А-В.



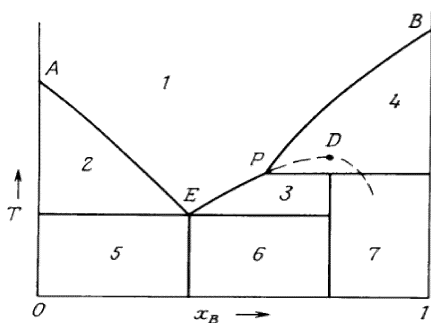
- а) гомогенная жидкость;
- б) жидкость + обогащенные А кристаллы;
- в) жидкость + обогащенные В кристаллы;
- г) обогащенный А твердый раствор;
- д) обогащенный В твердый раствор.

9. Для двухкомпонентной или бинарной системы, на равновесие в которой из внешних

факторов оказывают влияние только давление и температура, правило фаз Гиббса выражается уравнением ...

- а) $C = 3 - \Phi$;
- б) $C = 4 - \Phi$;
- в) $C = 2 - \Phi$;
- г) $C = 1 - \Phi$.

10. Укажите, исходя из вида диаграммы состояния, как плавится химическое соединение A_nB_m :



- а) конгруэнтно;
- б) инконгруэнтно;
- в) эвтектически;
- г) адиабатически.

11. При постоянной температуре давление пара вещества над раствором пропорционально его концентрации в растворе – это закон ...

- а) Рауля;
- б) Генри;
- в) Дальтона;
- г) Гесса.

12. Молярная доля растворенного в жидкости газа прямо пропорциональна парциальному давлению газа над жидкостью – это закон ...

- а) Рауля;
- б) Генри;
- в) Дальтона;
- г) Гесса.

13. Какие смеси называют азеотропными:

- а) идеальные растворы;
- б) реальные растворы с незначительными положительными отклонениями от идеальности;
- в) реальные растворы с незначительным отрицательным отклонением от идеальности;
- г) реальные растворы со значительными положительными и отрицательными отклонениями от идеальности.

14. Если с увеличением температуры взаимная растворимость двух жидкостей увеличивается – это системы с ...

- а) нижней критической температурой растворения;
- б) верхней критической температурой растворения;
- в) средней критической температурой растворения;
- г) критической температурой растворения.

15. Перечислите факторы, влияющие на растворимость жидкостей в жидкостях:

- а) природа растворителя и растворенного вещества;
- б) температура и присутствие в растворе посторонних веществ;
- в) температура и природа растворителя;
- г) природа растворителя и растворенного вещества, температура, присутствие в растворе посторонних веществ.

16. Можно ли разделить азеотропную смесь на два чистых компонента методом перегонки:

- а) можно;
- б) нельзя;
- в) по-разному, зависит от природы жидкостей;
- г) по-разному, зависит от температуры.

Тест № 3 по химической кинетике

1. Химическая кинетика изучает ...

- а) превращения одних видов энергии в другие;
- б) ускорение химических превращений под действием особых веществ – катализаторов;
- в) самопроизвольное увеличение концентрации вещества на границе раздела фаз;
- г) закономерности протекания физико-химических процессов во времени?

2. Количественная характеристика протекания процесса во времени – это ...

- а) порядок реакции;
- б) скорость реакции;
- в) температура; г) молекулярность.

3. Чему равен порядок реакции, если для нее закон действующих масс записывается в следующей форме: $v = kC_1^{v_1} \times C_2^{v_2}$:

- а) k ;
- б) v_1 ;
- в) v_2 ;
- г) $v_1 + v_2$.

4. Запишите выражение для константы скорости реакции первого порядка:

а) $k = \frac{1}{t} \times \ln \frac{C_0}{C}$;

б) $k = \frac{1}{t(C_{0,2} - C_{0,1})} \ln \left[\frac{(C_{0,2} - x)C_{0,1}}{(C_{0,1} - x)C_{0,2}} \right]$;

в) $k = \frac{1}{t} \times \frac{x}{C_0(C_0 - x)}$;

г) $k = \frac{1}{t} \times \frac{1}{n-1} \left(\frac{C_0^{n-1} - (C_0 - x)^{n-1}}{C_0^{n-1}(C_0 - x)^{n-1}} \right)$.

5. Какой порядок химической реакции, если зависимость $\ln C$ от t прямолинейная?

- а) нулевой;
- б) первый;
- в) второй;
- г) третий.

6. Простая реакция может быть ...

- а) обратимая;
- б) параллельная;
- в) необратимая;
- г) последовательная.

7. Экспериментально установлено, что при повышении температуры на каждые 10 градусов скорость химической реакции возрастает в.... раз(а).

- а) 10-15;
- б) 20-25;
- в) 2-4;
- г) 8-10.

8. Как зависит константа скорости химической реакции от энергии активации?

- а) эти физические величины не зависят друг от друга;
- б) константа скорости тем больше, чем больше энергия активации;
- в) константа скорости тем меньше, чем больше энергия активации.

9. Уметь определять порядок химической реакции важно для ...

- а) расчета энергии активации;
- б) изучения механизма реакции;
- в) установления типа реакции (простая или сложная);
- г) установления характерных параметров системы, в которой протекает химическая реакция.

10. Столкновение реагирующих частиц имеет длительность ... секунд.

- а) 10;
- б) 10^{-3} ;
- в) 10^{-12} ;
- г) 10^{-26} ?

11. Кто из ученых высказал идею о том, что элементарная реакция протекает через образование «активных» молекул:

- а) Поляни;
- б) Нернст;
- в) Гельмгольц
- г) Аррениус?

12. Переходное состояние (от исходных веществ к продуктам), являющееся критическим для данной реакции, называется ...

- а) промежуточный продукт реакции;
- б) активный комплекс;
- в) активированный комплекс;
- г) комплекс.

13. Сопряженные реакции – это ...

- а) реакции с промежуточными стадиями;
- б) реакции, в которых взятые вещества одновременно реагируют в двух или более направлениях;
- в) системы как минимум двух протекающих одновременно в одной фазе реакций, из которых одна зависит от другой;
- г) прямая и обратная реакции, скорости которых соизмеримы.

14. К дифференциальному методу определения частных порядков реакции относится ...

- а) метод подбора уравнений, основанный на подстановке экспериментальных данных в кинетические уравнения реакций различных порядков;
- б) графический метод;
- в) метод определения по периоду полупревращения $\tau_{1/2}$;
- г) метод Вант-Гоффа.

15. Кинетическое уравнение для реакции n -го порядка (кроме первого) при равенстве концентраций всех исходных веществ имеет вид ...

- а) $k = \frac{c_0 - c}{t}$;
- б) $k = \frac{1}{(n-1)t} \left[\frac{1}{(a-x)^{n-1}} - \frac{1}{a^{n-1}} \right]$;
- в) $k = \frac{1}{2t} \left(\frac{1}{(a-x)^2} - \frac{1}{a^2} \right)$;
- г) $k = \frac{1}{t} \frac{x}{a(a-x)}$.

16. К системам последовательных и последовательно-параллельных реакций, если промежуточные продукты в них характеризуются высокой реакционной способностью применим метод Предполагается, что концентрация промежуточных соединений не изменяется в ходе реакции.

- а) стационарных концентраций;
- б) интегральный;
- в) дифференциальный;
- г) лимитирующий.

Тест № 4 по растворам и химическому равновесию

1. *Какое минимальное количество веществ необходимо для того, чтобы образовался раствор:*

- а) одно;
- б) два;
- в) три;
- г) четыре.

2. *Химический потенциал компонента раствора является ...*

- а) парциальной молярной энергией Гиббса;
- б) парциальным молярным объемом;
- в) парциальной молярной энтропией;
- г) парциальной молярной энтальпией.

3. *Идеальным называют раствор при образовании которого ...*

- а) изменяется объем, но не происходит выделение или поглощение теплоты;
- б) не изменяется объем и выделяется теплота;
- в) не изменяется объем и поглощается теплота;
- г) не изменяется объем, и не происходит выделение или поглощение теплоты.

4. *Активность или эффективная концентрация – это ...*

- а) $a_{i,x} = \gamma_{i,x} \times x_i$;
- б) $a_{i,x} = x_i / \gamma_{i,x}$;
- в) $a_{i,x} = \gamma_{i,x} / x_i$;
- г) $a_{i,x} = \sqrt{\gamma_i} x_i$.

5. *Давление смеси идеальных газов равно сумме их парциальных давлений – это закон ...*

- а) Рауля;
- б) Генри;
- в) Дальтона;
- г) Гесса.

6. *При растворении в воде сахарозы температура кипения раствора*

- а) понизится;
- б) не изменится;
- в) повысится;
- г) уменьшится в два раза.

7. *Явление понижения температуры замерзания растворов по сравнению с чистым растворителем, называется ...*

- а) эбуллиоскопия;
- б) осмос;
- в) электрофорез;
- г) криоскопия.

8. *Давление, которое необходимо приложить к раствору для предотвращения проникновения растворителя в раствор через полупроницаемую перегородку, называется..*

- а) парциальным;
- б) атмосферным;
- в) осмотическим;
- г) критическим.

9. *В биологических системах роль полупроницаемых мембран играют...*

- а) ДНК и РНК;
- б) клеточные оболочки;
- в) ферменты;
- г) рибосомы.

10. Запишите закон Вант-Гоффа:

- а) $\pi = CRT$;
- б) $\pi = RT/C$;
- в) $\pi = C/RT$;
- г) $\pi = 1/2CRT$.

11. В каком соотношении находятся величины K_p и K_c для реакции $S_2(тв) + 4H_2O(газ) = 2SO_2(газ) + 4H_2(газ)$?

- а) $K_p > K_c$;
- б) $K_p = K_c$;
- в) $K_p < K_c$;
- г) $K_p = -K_c$.

12. Изменится ли и как значение константы равновесия K_p реакции $A + 2B = AB_2$, если общее давление в системе увеличить, например в два раза? Все вещества находятся в идеальном газообразном состоянии.

- а) увеличится в два раза;
- б) уменьшится в два раза;
- в) не изменится;
- г) уменьшится в четыре раза.

13. Выразите константу равновесия K_p реакции $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ через равновесные парциальные давления реагирующих веществ.

- а) $K_p = \frac{p_{SO_3}^2}{p_{SO_2}^2 p_{O_2}}$;
- б) $K_p = \frac{p_{SO_3}^2}{p_{SO_2}^2 p_{O_2}}$;
- в) $K_p = \frac{p_{SO_3}}{p_{SO_2} p_{O_2}}$;
- г) $K_p = \frac{p_{SO_2} p_{O_2}}{p_{SO_3}}$.

14. Зависит ли константа равновесия K_p реакции $CO_2 = CO + 1/2O_2$ от давления и температуры, если система идеальна?

- а) не зависит ни от давления, ни от температуры;
- б) зависит от давления, не зависит от температуры;
- в) не зависит от давления, зависит от температуры;
- г) зависит и от давления, и от температуры.

15. Реакция протекает между веществами в идеальном газообразном состоянии. На ее константу равновесия K_p влияют такие факторы ...

- а) давление;
- б) температура;
- в) природа реагирующих веществ;
- г) присутствие инертного газа.

16. Математическое соотношение между величинами K_p и K_c для химической реакции имеет вид ...

- а) $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$;
- б) $K_c = K_p (RT)^{\Delta n}$;
- в) $K_p = \frac{(RT)^{\Delta n}}{K_c}$;
- г) $K_c = \frac{(RT)^{\Delta n}}{K_p}$.

Тест № 5 по электролитам и электропроводности

1. Назовите ряд содержащий только сильные электролиты:

- а) HCl, CH₃COOH, HNO₃, NaOH;
- б) NH₄OH, KOH, H₂SO₄, KCl;
- в) HCl, H₂SO₄, NaOH, NaCl;
- г) CH₃COOH, HNO₃, KCl, KOH.

2. Доля молекул, распавшихся на ионы, характеризует ...

- а) константа диссоциации;
- б) степень диссоциации;
- в) доля диссоциации;
- г) произведение растворимости.

3. Что представляет собой величина α в уравнении $L = \frac{1}{\rho} \frac{S}{l} = \kappa \frac{S}{l}$

- а) электрическая проводимость;
- б) удельная проводимость;
- в) молярная электропроводность;
- г) электрическое сопротивление?

4. Как изменяется молярная электрическая проводимость с увеличением разведения для слабых электролитов:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется;
- г) может увеличиваться или уменьшаться.

5. Чему равна сумма чисел переноса всех видов ионов $t_+ + t_- = \dots$

- а) 0;
- б) 1;
- в) > 1;
- г) < 1?

6. Какое свойство растворителя является определяющим в его способности ионизировать растворенное вещество (помимо его способности к химическому взаимодействию с этим веществом):

- а) полярность;
- б) диэлектрическая проницаемость;
- в) температура кипения;
- г) растворимость?

7. Меняется ли и как степень диссоциации слабого электролита в водном растворе с ростом температуры:

- а) не меняется;
- б) может возрастать или уменьшаться;
- в) проходит через максимум;
- г) проходит через минимум?

8. Напишите закон независимого движения ионов Кольрауша:

а) $\lambda^\infty = \lambda^\infty_+ + \lambda^\infty_-$.

б) $K_{\text{дисс}} = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)V} = \frac{\lambda^2}{\lambda^\infty(\lambda^\infty - \lambda)V}$

в) $t_+ = \frac{u_+}{u_+ + u_-}$;

г) $q_+ = ez_+ C_+ u_+$

9. Закончите формулировку закона разведения Оствальда: « при увеличении разведения раствора слабого электролита степень диссоциации его, а константа диссоциации »

- а) уменьшается; увеличивается;
- б) увеличивается; уменьшается;
- в) увеличивается; остается постоянной;
- г) уменьшается; остается постоянной.

10. Зависит ли и как радиус ионной атмосферы от концентрации сильного электролита:

- а) чем больше концентрация, тем меньше радиус ионной атмосферы;
- б) чем больше концентрация, тем больше радиус ионной атмосферы;
- в) не зависит.

11. Ионная сила раствора представляет собой ...

- а) полусумму произведений концентрации каждого иона на квадрат его заряда;
- б) среднюю скорость движения иона при единичной напряженности электрического поля;
- в) величину, обратную удельному сопротивлению;
- г) долю молекул электролита, распавшихся на ионы.

12. Средняя активность, выраженная через моляльную концентрацию и средний коэффициент активности, имеет вид ...

- а) $a_{\pm}(m) = L\gamma_{\pm}m$;
- б) $a_{\pm}(c) = Lf_{\pm}c$;
- в) $a_{\pm} = (a_+^{v+} a_-^{v-})^{1/v}$;
- г) $a_{\pm}(x) = Lf_{\pm}^{(x)}x$.

13. В водных растворах все ионы, кроме ..., обладают подвижностью одного порядка: $(40-80) \times 10^{-4}$ См·м²·моль⁻¹. Большие подвижности ионов ... объясняются эстафетным механизмом переноса заряда.

- а) Na⁺, K⁺;
- б) H₃O⁺, OH⁻;
- в) Cl⁻, Br⁻;
- г) NH₄⁺, H₃O⁺.

14. Электрофоретический и релаксационный эффекты ... движение центрального иона при наложении внешнего электрического поля.

- а) возбуждают;
- б) ускоряют;
- в) тормозят;
- г) останавливают.

15. Чему равна молярная электропроводность λ [См·см²·моль⁻¹] 0,1 М раствора HCl, если его удельная электрическая проводимость равна 0,039 См/см?

- а) 390;
- б) 0,39;
- в) 39;
- г) 3,9.

16. Константу ячейки определяют путем измерения электрической проводимости L раствора ..., удельная проводимость которого известна.

- а) муравьиной кислоты;
- б) хлорида калия;
- в) гидроксида кальция;
- г) гидрокарбоната натрия.

Тест № 6 по электродвижущим силам

- Работу переноса элементарного отрицательного заряда из бесконечности в вакууме в глубь фазы характеризует ... потенциал.*
 - а) внутренний;
 - б) поверхностный;
 - в) гальвани;
 - г) вольта.
- Потенциал ... электрода при любой температуре условно принят равным нулю.*
 - а) каломельный;
 - б) хлорсеребряный;
 - в) водородный;
 - г) стеклянный.
- Металл, опущенный в раствор электролита, содержащий его ионы, представляет собой электрод ...*
 - а) первого рода;
 - б) второго рода;
 - в) окислительно-восстановительный;
 - г) амальгамный?
- Наибольший вклад из членов правой части уравнения Нернста для электрода первого рода $E = E^0 + \frac{RT}{zF} \ln a_{M^{z+}}$ в величину электродного потенциала при данной активности иона дает ...*
 - а) заряд иона;
 - б) температура;
 - в) E^0 стандартный электродный потенциал;
 - г) универсальная газовая постоянная R?
- Элементы, электрическая работа которых получается за счет протекания химической реакции, называются ...*
 - а) химическими;
 - б) концентрационными с переносом;
 - в) концентрационными без переноса;
 - г) аккумуляторами.
- Знак ЭДС элемента считается положительным, ...*
 - а) если положительный заряд внутри элемента переносится справа налево;
 - б) если положительный заряд внутри элемента переносится слева направо;
 - в) если положительный заряд внутри элемента не переносится;
 - г) если отрицательный заряд внутри элемента переносится слева направо?
- Потенциал, возникающий между растворами двух одинаковых электролитов с разной концентрацией, называется ...*
 - а) поверхностный;
 - б) внутренний;
 - в) химический;
 - г) диффузионный?
- Величина стандартной э.д.с. химического гальванического элемента зависит от ...*
 - а) природы реакции;
 - б) концентрации растворов;
 - в) температура;
 - г) числа переносимых электронов.
- Если э.д.с. гальванического элемента не зависит от температуры, то его внутренняя энергия ...*
 - а) не изменяется;

- б) уменьшается;
- в) увеличивается;
- г) равна нулю.

10. Для расчета электрической работы, совершаемой гальваническим элементом, необходимо знать э.д.с., число переносимых электронов и ...

- а) число Фарадея;
- б) универсальную газовую постоянную;
- в) температуру;
- г) заряд электрона.

11. К какому типу элементов относится элемент Вестона?

- а) концентрационный;
- б) химический;
- в) с переносом;
- г) без переноса.

12. Уравнение Нернста для хлорсеребряного электрода имеет вид:

- а) $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{F} \ln a_{Ag^+}$;
- б) $\varphi = \varphi^0 - \frac{RT}{F} \ln a_{Cl^-}$;
- в) $\varphi = \varphi^0 - \frac{RT}{2F} \ln a_{Cl^-}$;
- г) $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{2F} \ln a_{Ag^+}$

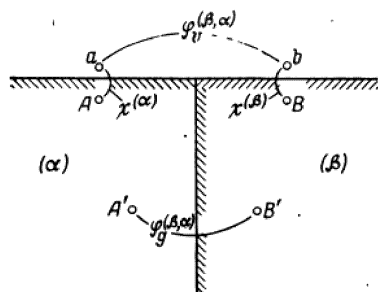
13. Заряд на поверхности металла, опущенного в раствор своей соли, будет отсутствовать, если химический потенциал металла ... химического (му) потенциала(у) ионов этого металла в растворе.

- а) больше;
- б) меньше;
- в) равен;
- г) не равен.

14. Не зависит от величин стандартных электродных потенциалов э.д.с. ... элементов.

- а) концентрационных;
- б) химических;
- г) с переносом;
- г) без переноса.

15. Как называется разность потенциалов между точками *a* и *b*, находящимися в вакууме вблизи поверхностей соответственно первого и второго проводников?



- а) поверхностный;
- б) гальвани;
- в) внешний;
- г) вольты.

16. Дана гальваническая цепь: $Cu|Zn|ZnCl_2, aq|графит|Cu$, в ней отрицательным электродом является ...

- а) Cu;
- б) Zn;
- в) $ZnCl_2$;
- г) графит.