

## \*第二章 热力学第一定律及其应用

### 物化试卷 (一)

1. 物质的量为  $n$  的纯理想气体, 该气体在如下的哪一组物理量确定 之后, 其它状态函数方有 定值。  
(A)  $p$  (B)  $V$  (C)  $T, U$  (D)  $T, p$
2. 下述说法哪一个正确?  
(A) 热是体系中微观粒子平均平动能的量度 (B) 温度是体系所储存热量的量度  
(C) 温度是体系中微观粒子平均能量的量度 (D) 温度是体系中微观粒子平均平动能的量度
3. 有一高压钢筒, 打开活塞后气体喷出筒外, 当筒内压力与筒外压力相等时关闭活塞, 此时筒内温度将:  
(A) 不变 (B) 升高 (C) 降低 (D) 无法判定
4.  $1 \text{ mol } 373 \text{ K}$ , 标准压力下的水经下列两个不同过程变成  $373 \text{ K}$ , 标准压力下的水气, (1) 等温等压可逆蒸发, (2) 真空蒸发 这两个过程中功和热的关系为:  
(A)  $|W_1| > |W_2|$   $Q_1 > Q_2$  (B)  $|W_1| < |W_2|$   $Q_1 < Q_2$   
(C)  $|W_1| = |W_2|$   $Q_1 = Q_2$  (D)  $|W_1| > |W_2|$   $Q_1 < Q_2$
5. 恒容下, 一定量的理想气体, 当温度升高时热力学能将:  
(A) 降低 (B) 增加 (C) 不变 (D) 增加、减少不能确定
6. 在体系温度恒定的变化中, 体系与环境之间:  
(A) 一定产生热交换 (B) 一定不产生热交换  
(C) 不一定产生热交换 (D) 温度恒定与热交换无关
7. 一可逆热机与另一不可逆热机在其他条件都相同时, 燃烧等量的燃料, 则可逆热机拖动的列车运行的速度:  
(A) 较快 (B) 较慢 (C) 一样 (D) 不一定
8. 始态完全相同( $p_1, V_1, T_1$ )的一个理想气体体系, 和另一个范德华气体体系, 分别进行绝热恒外压( $p_0$ )膨胀。当膨胀相同体积之后, 下述哪一种说法正确?  
(A) 范德华气体的热力学能减少量比理想气体多 (B) 范德华气体的终态温度比理想气体低 (C) 范德华气体所做的功比理想气体少  
(D) 范德华气体的焓变与理想气体的焓变相等
9.  $\Delta H = Q_p$ , 此式适用于下列哪个过程:  
(A) 理想气体从  $10^6 \text{ Pa}$  反抗恒外压  $10^5 \text{ Pa}$  膨胀到  $10^5 \text{ Pa}$  (B)  $0^\circ\text{C}$ ,  $10^5 \text{ Pa}$  下冰融化成水  
(C) 电解  $\text{CuSO}_4$  水溶液 (D) 气体从  $(298 \text{ K}, 10^5 \text{ Pa})$  可逆变化到  $(373 \text{ K}, 10^4 \text{ Pa})$
10. 在  $100^\circ\text{C}$  和  $25^\circ\text{C}$  之间工作的热机, 其最大效率为:  
(A) 100 % (B) 75 % (C) 25 % (D) 20 %
11. 对于封闭体系, 在指定始终态间的绝热可逆途径可以有:  
(A) 一条 (B) 二条 (C) 三条 (D) 三条以上

12. 某理想气体的 $\gamma = C_p/C_v = 1.40$ ,则该气体为几原子分子气体?  
 (A) 单原子分子气体 (B) 双原子分子气体 (C) 三原子分子气体 (D) 四原子分子气体
13. 实际气体绝热恒外压膨胀时,其温度将:  
 (A) 升高 (B) 降低 (C) 不变 (D) 不确定
14. 当以 5 mol  $H_2$  气与 4 mol  $Cl_2$  气混合,最后生成 2 mol  $HCl$  气。若以下式为基础单元,则反应进度 $\xi$ 应是:  
 $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$   
 (A) 1 mol (B) 2 mol (C) 4 mol (D) 5 mol
15. 欲测定有机物燃烧热  $Q_p$ ,一般使反应在氧弹中进行,实测得热效应为  $Q_v$ 。公式  $Q_p = Q_v + \Delta nRT$  中的 $\Delta n$ 为:  
 (A) 生成物与反应物总物质的量之差 (B) 生成物与反应物中气相物质的量之差  
 (C) 生成物与反应物中凝聚相物质的量之差 (D) 生成物与反应物的总热容差
16. 凝固热在数值上与下列哪一种热相等:  
 (A) 升华热 (B) 溶解热 (C) 汽化热 (D) 熔化热
17. 已知 1mol  $HCl$  的无限稀释溶液与 1mol  $NaOH$  的无限稀释溶液在恒温恒压下完全反应,热效应 $\Delta_r H = -55.9$  kJ/mol,则 1mol  $HNO_3$  的无限稀释溶液与 1mol  $KOH$  的无限稀释溶液在恒温恒压下完全反应的热效应 $\Delta_r H$  为:  
 (A)  $> -55.9$  kJ/mol (B)  $< -55.9$  kJ/mol (C)  $= -55.9$  kJ/mol (D) 不能确定
18. 在标准压力下,1mol 石墨与氧气反应生成 1mol 二氧化碳的反应热为 $\Delta H$ ,下列哪种说法错误  
 (A)  $\Delta H$  是  $CO_2(g)$  的标准生成热 (B)  $\Delta H = \Delta U$  (C)  $\Delta H$  是石墨的燃烧热 (D)  $\Delta U < \Delta H$
19. 计算化学反应的热效应,下述说法哪些是正确的?  
 (1) 在同一算式中必须用同一参比态的热效应数据  
 (2) 在同一算式中可用不同参比态的热效应数据  
 (3) 在不同算式中可用不同参比态的热效应数据  
 (4) 在不同算式中必须用同一参比态的热效应数据  
 (A) 1,3 (B) 2,4 (C) 1,4 (D) 2,3
20.  $Cl_2(g)$  的燃烧热为何值?  
 (A)  $HCl(g)$  的生成热 (B)  $HClO_3$  的生成热  
 (C)  $HClO_4$  的生成热 (D)  $Cl_2(g)$  生成盐酸水溶液的热效应

DDCAB CBBBD

ABDAB

DCDAD

## 物化试卷 (二)

1. 1mol 单原子分子理想气体从 298 K, 200.0 kPa 经历: ① 等温, ② 绝热, ③ 等压三条途径可逆膨胀,使体积增加到原来的 2 倍,所作的功分别为  $W_1, W_2, W_3$ , 三者的关系是: ( )  
 (A)  $|W_1| > |W_2| > |W_3|$  (B)  $|W_2| > |W_1| > |W_3|$  (C)  $|W_3| > |W_2| > |W_1|$  (D)  $|W_3| > |W_1| > |W_2|$

2. 下述说法哪一个是错误的? ( )

- (A) 封闭体系的状态与其状态图上的点一一对应 (B) 封闭体系的状态即是其平衡态  
(C) 封闭体系的任一变化与其状态图上的实线一一对应  
(D) 封闭体系的任一可逆变化途径都可在其状态图上表示为实线

3. 凡是在孤立体系中进行的变化, 其 $\Delta U$  和 $\Delta H$  的值一定是: ( )

- (A)  $\Delta U > 0, \Delta H > 0$  (B)  $\Delta U = 0, \Delta H = 0$   
(C)  $\Delta U < 0, \Delta H < 0$  (D)  $\Delta U = 0, \Delta H$  大于、小于或等于零不确定

4. " 封闭体系恒压过程中体系吸收的热量  $Q_p$  等于其焓的增量 $\Delta H$  ", 这种说法:

- (A) 正确 (B) 需增加无非体积功的条件  
(C) 需加可逆过程的条件 (D) 需加可逆过程与无非体积功的条件

5. 非理想气体进行绝热自由膨胀时, 下述答案中哪一个是错误的?

- (A)  $Q=0$  (B)  $W=0$  (C)  $\Delta U=0$  (D)  $\Delta H=0$

6. 当体系将热量传递给环境之后, 体系的焓: ( )

- (A) 必定减少 (B) 必定增加 (C) 必定不变 (D) 不一定改变

7. 一定量的理想气体从同一始态出发, 分别经 (1) 等温压缩, (2) 绝热压缩到具有相同压力的终态, 以  $H_1, H_2$  分别表示两个终态的焓值, 则有:

- (A)  $H_1 > H_2$  (B)  $H_1 = H_2$  (C)  $H_1 < H_2$  (D)  $H_1 \geq H_2$

8. 下列诸过程可应用公式  $dU = (C_p - nR)dT$  进行计算的是:

- (A) 实际气体等压可逆冷却 (B) 恒容搅拌某液体以升高温度  
(C) 理想气体绝热可逆膨胀 (D) 量热弹中的燃烧过程

9. 1mol 单原子分子理想气体, 从 273 K, 202.65 kPa, 经  $pT=\text{常数}$  的可逆途径压缩到 405.3 kPa 的终态, 该气体的  $\Delta U$  为: ( )

- (A) 1702 J (B) -406.8 J (C) 406.8 J (D) -1702 J

10. 一定量的理想气体从同一初态分别经历等温可逆膨胀、绝热可逆膨胀到具有相同压力的终态, 终态体积分别为  $V_1, V_2$ , 则: ( )

- (A)  $V_1 > V_2$  (B)  $V_1 < V_2$  (C)  $V_1 = V_2$  (D) 无法确定

11. 一容器的容积为  $V_1=162.4$  立方米, 内有压力为 94430 Pa, 温度为 288.65 K 的空气。当把容器加热至  $T_x$  时, 从容器中逸出气体在压力为 92834 Pa, 温度为 289.15 K 下, 占体积 114.3 立方米; 则  $T_x$  的值为: ( )

- (A) 1038.15 K (B) 948.15 K (C) 849.15 K (D) 840.15 K

12. 石墨的燃烧热: ( )

- (A) 等于 CO 生成热 (B) 等于  $\text{CO}_2$  生成热 (C) 等于金刚石燃烧热 (D) 等于零

13. 298 K 时，石墨的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H^\circ$ ： ( )  
 (A) 大于零 (B) 小于零 (C) 等于零 (D) 不能确定
14. 人在室内休息时，大约每天要吃 0.2 kg 的酏剂（摄取的能量约为 4000 kJ）。假定这些能量全部不储存在体内，为了维持体温不变，这些能量全部变为热使汗水蒸发。已知水的汽化热为 44 kJ/mol，则每天需喝水： ( )  
 (A) 0.5 kg (B) 1.0 kg (C) 1.6 kg (D) 3.0 kg
15. 高温下臭氧的摩尔等压热容  $C_{p,m}$  为： ( )  
 (A) 6R (B) 6.5R (C) 7R (D) 7.5R
16. 从统计热力学的观点看，对理想气体封闭体系在  $W_f=0$ 、体积不变，吸热时体系中粒子：  
 (A) 能级提高，且各能级上的粒子分布数发生变化  
 (B) 能级提高，但各能级上的粒子分布数不变  
 (C) 能级不变，但能级上的粒子分布数发生变化  
 (D) 能级不变，且各能级上的粒子分布数不变
17. 若以 B 代表化学反应中任一组分，和  $n(B)$  分别表示任一组分 B 在  $\xi=0$  及反应进度为  $\xi$  时的物质的量，则定义反应进度为： ( )  
 (A)  $\xi = n(B,0) - n(B)$  (B)  $\xi = n(B) - n(B,0)$  (C)  $\xi = [n(B) - n(B,0)] / \nu_B$  (D)  $\xi = [n(B,0) - n(B)] / \nu_B$
18. 已知： $Zn(s) + (1/2)O_2 \rightarrow ZnO$   $\Delta_c H_m^\circ = 351.5 \text{ kJ/mol}$   
 $Hg(l) + (1/2)O_2 \rightarrow HgO$   $\Delta_c H_m^\circ = 90.8 \text{ kJ/mol}$  因此  $Zn + HgO \rightarrow ZnO + Hg$  的  $\Delta_r H_m^\circ$  是：  
 (A) 442.2 kJ/mol (B) 260.7 kJ/mol (C) -62.3 kJ/mol (D) -442.2 kJ/mol
19. 下述说法正确的是： ( )  
 (A) 水的生成热即是氧气的燃烧热 (B) 水蒸气的生成热即是氧气的燃烧热  
 (C) 水的生成热即是氢气的燃烧热 (D) 水蒸气的生成热即是氢气的燃烧热
20. 完全燃烧 8 dm<sup>3</sup> 乙炔，需空气的体积为： ( )  
 (A) 20 dm<sup>3</sup> (B) 120 dm<sup>3</sup> (C) 100 dm<sup>3</sup> (D) 4 dm<sup>3</sup>

DCDBD DCCDA BBCCD CCBCC

## \*第三章 热力学第二定律

### 物化试卷（一）

1. 理想气体绝热向真空膨胀，则：  
 (A)  $\Delta S = 0$  ,  $W = 0$  (B)  $\Delta H = 0$  ,  $\Delta U = 0$   
 (C)  $\Delta G = 0$  ,  $\Delta H = 0$  (D)  $\Delta U = 0$  ,  $\Delta G = 0$
2. 熵变 $\Delta S$ 是： (1) 不可逆过程热温商之和 (2) 可逆过程热温商之和 (3) 与过程无关的状态函数 (4) 与过程有关的状态函数 以上说法正确的是：

(A) 1,2                      (B) 2,3                      (C) 2                      (D) 4

3. 理想气体经可逆与不可逆两种绝热过程:

- (A) 可以从同一始态出发达到同一终态  
(B) 从同一始态出发, 不可能达到同一终态  
(C) 不能断定 (A)、(B) 中哪一种正确  
(D) 可以达到同一终态, 视绝热膨胀还是绝热压缩而定

4. 在标准压力, 273.15 K 下水凝结为冰, 判断体系的下列热力学量中何者一定为零?

- (A)  $\Delta U$                       (B)  $\Delta H$                       (C)  $\Delta S$                       (D)  $\Delta G$

5. 水在 100°C, 标准压力下沸腾时, 下列各量何者增加?

- (A) 熵                      (B) 汽化热                      (C) 吉布斯自由能                      (D) 蒸气压

6. 在  $N_2$  和  $O_2$  混合气体的绝热可逆压缩过程中, 体系的热力学函数变化值在下列结论中正确的是:

- (A)  $\Delta U = 0$                       (B)  $\Delta F = 0$                       (C)  $\Delta S = 0$                       (D)  $\Delta G = 0$

7. 在 270 K, 101.325 kPa 下, 1 mol 过冷水经等温等压过程凝结为同样条件下的冰, 则体系及环境的熵变应为:

- (A)  $\Delta S(\text{体系}) < 0$ ,  $\Delta S(\text{环境}) < 0$                       (B)  $\Delta S(\text{体系}) < 0$ ,  $\Delta S(\text{环境}) > 0$   
(C)  $\Delta S(\text{体系}) > 0$ ,  $\Delta S(\text{环境}) < 0$                       (D)  $\Delta S(\text{体系}) > 0$ ,  $\Delta S(\text{环境}) > 0$

8. 理想气体在等温条件下, 经恒外压压缩至稳定, 此变化中的体系熵变 $\Delta S(\text{体})$ 及环境熵变 $\Delta S(\text{环})$ 为:

- (A)  $\Delta S(\text{体}) > 0$ ,  $\Delta S(\text{环}) < 0$                       (B)  $\Delta S(\text{体}) < 0$ ,  $\Delta S(\text{环}) > 0$   
(C)  $\Delta S(\text{体}) > 0$ ,  $\Delta S(\text{环}) = 0$                       (D)  $\Delta S(\text{体}) < 0$ ,  $\Delta S(\text{环}) = 0$

9. 一个由气相变为凝聚相的化学反应, 在恒温恒容下自发进行, 问下列各组答案中, 哪一个是正确的?

- (A)  $\Delta S(\text{体}) > 0$ ,  $\Delta S(\text{环}) < 0$                       (B)  $\Delta S(\text{体}) < 0$ ,  $\Delta S(\text{环}) > 0$   
(C)  $\Delta S(\text{体}) < 0$ ,  $\Delta S(\text{环}) = 0$                       (D)  $\Delta S(\text{体}) > 0$ ,  $\Delta S(\text{环}) = 0$

10. 在一简单的(单组分, 单相, 各向同性)封闭体系中, 恒压只做膨胀功的条件下, 吉布斯自由能值随温度升高如何变化?

- (A)  $(\partial G / \partial T)_p > 0$                       (B)  $(\partial G / \partial T)_p < 0$                       (C)  $(\partial G / \partial T)_p = 0$                       (D) 视具体体系而定

11. 某气体的状态方程为  $pV(m) = RT + \alpha p$ , 其中 $\alpha$ 为大于零的常数, 该气体经恒温膨胀, 其热力学能:

- (A) 不变                      (B) 增大                      (C) 减少                      (D) 不能确定

12. 下列四个关系式中, 哪一个不是麦克斯韦关系式?

- (A)  $(\partial T / \partial V)_s = (T V / T S)_p$                       (B)  $(\partial T / \partial p)_s = (\partial V / \partial S)_p$   
(C)  $(\partial S / \partial V)_T = (T p / T T)_v$                       (D)  $(\partial S / \partial p)_T = -(\partial V / \partial T)_p$

13. 下列各式中哪个是化学势?

- (A)  $(\partial H / \partial n(B))_{T, S}$ ,                      (B)  $(\partial F / \partial n(B))_{T, p}$ ,                      (C)  $(\partial G / \partial n(B))_{T, v}$ ,                      (D)  $(\partial U / \partial n(B))_{S, v}$ ,

14. 298 K, 标准压力下, 有两瓶萘的苯溶液, 第一瓶为  $2 \text{ dm}^3$  (溶有  $0.5 \text{ mol}$  萘), 第二瓶为  $1 \text{ dm}^3$  (溶有  $0.25 \text{ mol}$  萘), 若以  $\mu_1, \mu_2$  分别表示两瓶中萘的化学势, 则:
- (A)  $\mu_1 = 10\mu_2$  (B)  $\mu_2 = 2\mu_1$  (C)  $\mu_1 = \mu_2$  (D)  $\mu_1 = 0.5\mu_2$
15. 重结晶制取纯盐的过程中, 析出的  $\text{NaCl}$  固体的化学势与母液中  $\text{NaCl}$  的化学势比较, 高低如何?
- (A) 高 (B) 低 (C) 相等 (D) 不可比较
16. 热力学第三定律可以表示为:
- (A) 在  $0 \text{ K}$  时,任何晶体的熵等于零 (B) 在  $0 \text{ K}$  时,任何完整晶体的熵等于零
- (C) 在  $0^\circ \text{C}$  时,任何晶体的熵等于零 (D) 在  $0^\circ \text{C}$  时,任何完整晶体的熵等于零
17. 下列四种表述:
- (1) 等温等压下的可逆相变过程中, 体系的熵变  $\Delta S = \Delta H / T$  相变
- (2) 体系经历一自发过程总有  $\Delta S > 0$
- (3) 自发过程的方向就是混乱度增加的方向
- (4) 在绝热可逆过程中, 体系的熵变为零 两者都不正确者为:
- (A) (1), (2) (B) (3), (4) (C) (2), (3) (D) (1), (4)
18. 在绝热条件下, 用大于气筒内的压力迅速推动活塞压缩气体, 此过程的熵变为:
- (A) 大于零 (B) 等于零 (C) 小于零 (D) 不能确定
19. 在  $263 \text{ K}$  的过冷水凝结成  $263 \text{ K}$  的冰, 则:
- (A)  $\Delta S < 0$  (B)  $\Delta S > 0$  (C)  $\Delta S = 0$  (D) 无法确定
20. 在标准压力和  $268.15 \text{ K}$  下, 冰变为水, 体系的熵变  $\Delta S$  体应:
- (A) 大于零 (B) 小于零 (C) 等于零 (D) 无法确定
- BCBDA    CBBBB    AADCC    BCAAA

## 物化试卷 (二)

1.  $2 \text{ mol H}_2$  和  $2 \text{ mol Cl}_2$  在绝热钢筒内反应生成  $\text{HCl}$  气体, 起始时为常温常压。则:
- (A)  $\Delta_r U = 0, \Delta_r H = 0, \Delta_r S > 0, \Delta_r G < 0$  (B)  $\Delta_r U < 0, \Delta_r H < 0, \Delta_r S > 0, \Delta_r G < 0$
- (C)  $\Delta_r U = 0, \Delta_r H > 0, \Delta_r S > 0, \Delta_r G < 0$  (D)  $\Delta_r U > 0, \Delta_r H > 0, \Delta_r S = 0, \Delta_r G > 0$
2. 用  $1 \text{ mol}$  理想气体进行焦耳实验 (自由膨胀), 求得  $\Delta S = 19.16 \text{ J/K}$ , 则体系的吉布斯自由能变化为:
- (A)  $\Delta G = 19.16 \text{ J}$  (B)  $\Delta G < 19.16 \text{ J}$  (C)  $\Delta G > 19.16 \text{ J}$  (D)  $\Delta G = 0$
3.  $1 \text{ mol Ag(s)}$  在等容下由  $273.15 \text{ K}$  加热到  $303.15 \text{ K}$ , 已知在该温度区间内  $\text{Ag(s)}$  的  $C(V, m) = 24.48 \text{ J/(K} \cdot \text{mol)}$ , 则其熵变为:
- (A)  $2.531 \text{ J/K}$  (B)  $5.622 \text{ J/K}$  (C)  $25.31 \text{ J/K}$  (D)  $56.22 \text{ J/K}$
4. 在  $101.325 \text{ kPa}$  下,  $385 \text{ K}$  的水变为同温下的水蒸气, 对该变化过程, 下列各式中哪个正确?

- (A)  $\Delta S(\text{体}) + \Delta S(\text{环}) > 0$  (B)  $\Delta S(\text{体}) + \Delta S(\text{环}) < 0$   
 (C)  $\Delta S(\text{体}) + \Delta S(\text{环}) = 0$  (D)  $\Delta S(\text{体}) + \Delta S(\text{环})$  的值不能确定
5. 从多孔硅胶的强烈吸水性能说明在多孔硅胶吸水过程中,自由水分子与吸附在硅胶表面的水分子比较,化学势高低如何?  
 (A) 前者高 (B) 前者低 (C) 相等 (D) 不可比较
6. CO 理想气体的摩尔统计熵  $S_m(\text{统计})$ 、摩尔量热熵  $S_m(\text{量热})$  与残余熵  $S_m(\text{残余})$  之间的关系近似为:  
 (A)  $S_m(\text{残余}) = S_m(\text{统计}) - S_m(\text{量热})$  (B)  $S_m(\text{残余}) = S_m(\text{统计}) + S_m(\text{量热})$   
 (C)  $S_m(\text{残余}) + S_m(\text{统计}) = S_m(\text{量热})$  (D)  $S_m(\text{残余}) - S_m(\text{统计}) = S_m(\text{量热})$
7. 在 300℃ 时, 2 mol 某理想气体的吉布斯自由能  $G$  与赫姆霍兹自由能  $F$  的差值为:  
 (A)  $G - F = 1.247 \text{ kJ}$  (B)  $G - F = 2.494 \text{ kJ}$  (C)  $G - F = 4.988 \text{ kJ}$  (D)  $G - F = 9.977 \text{ kJ}$
8. 正常沸点时液体气化为蒸气的过程在定压下升高温度时体系的  $\Delta_{\text{vap}}G$  值应如何变化?  
 (A)  $\Delta_{\text{vap}}G = 0$  (B)  $\Delta_{\text{vap}}G \geq 0$  (C)  $\Delta_{\text{vap}}G < 0$  (D)  $\Delta_{\text{vap}}G > 0$
9. 25℃ 时, 1 mol 理想气体等温膨胀, 压力从 10 个标准大气压变到 1 个标准大气压, 体系吉布斯自由能变化多少?  
 (A) 0.04 kJ (B) -12.4 kJ (C) 1.24 kJ (D) -5.70 kJ
10. 对 273 K 到 277 K 的水进行绝热可逆压缩 (已知水在 277 K 时密度最大), 水的温度将:  
 (A) 上升 (B) 下降 (C) 不变 (D) 不确定
11. 从热力学基本关系式可导出  $(\partial U / \partial S)_V$  等于:  
 (A)  $(\partial H / \partial S)_p$  (B)  $(\partial F / \partial V)_T$  (C)  $(\partial U / \partial V)_S$  (D)  $(\partial G / \partial T)_p$
12. 某气体状态方程为  $p = f(V)T$ ,  $f(V)$  仅表示体积的函数, 恒温下该气体的熵随体积  $V$  的增加而:  
 (A) 增加 (B) 下降 (C) 不变 (D) 难以确定
13. 对于不做非体积功的封闭体系, 下面关系式中不正确的是:  
 (A)  $(\partial H / \partial S)_p = T$  (B)  $(\partial F / \partial T)_V = -S$  (C)  $(\partial H / \partial p)_S = V$  (D)  $(\partial U / \partial V)_S = p$
14. 1 mol 某气体的状态方程为  $pV(m) = RT + bp$ ,  $b$  为不等于零的常数, 则下列结论正确的是:  
 (A) 其焓  $H$  只是温度  $T$  的函数 (B) 其内能  $U$  只是温度  $T$  的函数  
 (C) 其内能和焓都只是温度  $T$  的函数  
 (D) 其内能和焓不仅与温度  $T$  有关, 还与气体的体积  $V(m)$  或压力  $p$  有关
15. 苯的正常沸点为 80℃, 估计它在沸点左右温度范围内, 温度每改变 1℃, 蒸气压的变化百分率约为:  
 (A) 3% (B) 13% (C) 47% (D) 难以确定
16. 273 K, 10 个标准大气压下, 液态水和固态水 (即冰) 的化学势分别为  $\mu(l)$  和  $\mu(s)$ , 两者的关系为:  
 (A)  $\mu(l) > \mu(s)$  (B)  $\mu(l) = \mu(s)$  (C)  $\mu(l) < \mu(s)$  (D) 不能确定

17. 将 1 mol 甲苯在 101.325 kPa, 110 °C (正常沸点) 下与 110 °C 的热源接触, 使它向真空容器中汽化, 完全变成 101.325 kPa 下的蒸气。该过程的:
- (A)  $\Delta_{\text{vap}}S_m = 0$       (B)  $\Delta_{\text{vap}}G_m = 0$       (C)  $\Delta_{\text{vap}}H_m = 0$       (D)  $\Delta_{\text{vap}}U_m = 0$
18. 在 101.3 kPa 下, 110 °C 的水变为 110 °C 水蒸气, 吸热  $Q_p$ , 在该相变过程中下列哪个关系式不成立?
- (A)  $\Delta S(\text{体}) > 0$       (B)  $\Delta S(\text{环})$  不确定      (C)  $\Delta S(\text{体}) + \Delta S(\text{环}) > 0$       (D)  $\Delta S(\text{环}) < 0$
19. 根据熵的统计意义可以判断下列过程中何者的熵值增大?
- (A) 水蒸气冷却成水      (B) 石灰石分解生成石灰  
(C) 乙烯聚合成聚乙烯      (D) 理想气体绝热可逆膨胀
20. 理想气体从状态 I 经自由膨胀到状态 II, 可用哪个热力学判据来判断该过程的自发性?
- (A)  $\Delta H$       (B)  $\Delta G$       (C)  $\Delta S$       (D)  $\Delta U$
- CBA A A C C D B      A A D B A      C B B B C

## \*第四章 溶液

### 物化试卷 (一)

1. 在 298 K 时, A 和 B 两种气体单独在某一溶剂中溶解, 遵守亨利定律, 亨利常数分别为  $k(A)$  和  $k(B)$ , 且知  $k(A) > k(B)$ , 则当 A 和 B 压力 (平衡时的) 相同时, 在一定量的该溶剂中溶解的关系:
- (A) A 的量大于 B 的量      (B) A 的量小于 B 的量  
(C) A 的量等于 B 的量      (D) A 的量与 B 的量无法比较
2. 在温度 T 时, 纯液体 A 的饱和蒸气压为  $p_A^*$ , 化学势为  $\mu_A^*$ , 并且已知在标准压力下的凝固点为  $T_f^*$ , 当 A 中溶入少量与 A 不形成固态溶液的溶质而形成稀溶液时, 上述三物理量分别为  $p_A$ ,  $\mu_A$ ,  $T_f$  则
- (A)  $p_A^* < p_A$ ,  $\mu_A^* < \mu_A$ ,  $T_f^* < T_f$       (B)  $p_A^* > p_A$ ,  $\mu_A^* < \mu_A$ ,  $T_f^* < T_f$   
(C)  $p_A^* < p_A$ ,  $\mu_A^* < \mu_A$ ,  $T_f^* > T_f$       (D)  $p_A^* > p_A$ ,  $\mu_A^* > \mu_A$ ,  $T_f^* > T_f$
3. 在 400 K 时, 液体 A 的蒸气压为 40000 Pa, 液体 B 的蒸气压为 60000 Pa, 两者组成理想液体混合物, 平衡时溶液中 A 的物质的量分数为 0.6, 则气相中 B 的物质的量分数为:
- (A) 0.60      (B) 0.50      (C) 0.40      (D) 0.31
4. 已知 373.15 K 时, 液体 A 的饱和蒸气压为 133.32 kPa, 另一液体 B 可与 A 构成理想液体混合物。当 A 在溶液中的物质的量分数为 1/2 时, A 在气相中的物质质量分数为 2/3 时, 则在 373.15 K 时, 液体 B 的饱和蒸气压应为:
- (A) 66.66 kPa      (B) 88.88 kPa      (C) 133.32 kPa      (D) 266.64 kPa
5. 关于亨利定律, 下面的表述中不正确的是:
- (A) 若溶液中溶剂在某浓度区间遵从拉乌尔定律, 则在该浓度区间组分 B 必遵从亨利定律



- (B)温度越高、压力越低,亨利定律越正确
- (C)因为亨利定律是稀溶液定律,所以任何溶质在稀溶液范围内都遵守亨利定律
- (D)温度一定时,在一定体积的溶液中溶解的气体体积与该气体的分压力无关
6. 下述说法哪一个正确? 某物质在临界点的性质:
- (A) 与外界温度有关 (B) 与外界压力有关 (C) 与外界物质有关 (D) 是该物质本身特性
7. 在恒温恒压下形成理想液体混合物的混合吉布斯自由能 $\Delta_{\text{mix}}G \neq 0$ , 恒温下 $\Delta_{\text{mix}}G$  对温度  $T$  求导:
- (A)  $(\partial \Delta_{\text{mix}}G / \partial T)_T < 0$  (B)  $(\partial \Delta_{\text{mix}}G / \partial T)_T > 0$  (C)  $(\partial \Delta_{\text{mix}}G / \partial T)_T = 0$  (D)  $(\partial \Delta_{\text{mix}}G / \partial T)_T \neq 0$
8. 在  $50^\circ\text{C}$  时, 液体 A 的饱和蒸气压是液体 B 饱和蒸气压的 3 倍, A, B 两液体形成理想溶液。气液平衡时,在液相中 A 的物质的量分数为 0.5, 则在气相中 B 的物质的量分数为:
- (A) 0.15 (B) 0.25 (C) 0.5 (D) 0.65
9. 298 K,标准压力下,两瓶含萘的苯溶液,第一瓶为  $2 \text{ dm}^3$ (溶有 0.5 mol 萘),第二瓶为  $1 \text{ dm}^3$ (溶有 0.25 mol 萘),若以 $\mu_1$  和  $\mu_2$  分别表示两瓶中萘的化学势,则
- (A)  $\mu_1 = 10\mu_2$  (B)  $\mu_1 = 2\mu_2$  (C)  $\mu_1 = (1/2)\mu_2$  (D)  $\mu_1 = \mu_2$
10. 2 mol A 物质和 3 mol B 物质在等温等压下混合形成理想液体混合物,该系统中 A 和 B 的偏摩尔体积分别为  $1.79 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{mol}$ ,  $2.15 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{mol}$ ,则混合物的总体积为:
- (A)  $9.67 \times 10^{-5} \text{ m}^3$  (B)  $9.85 \times 10^{-5} \text{ m}^3$  (C)  $10.03 \times 10^{-5} \text{ m}^3$  (D)  $8.95 \times 10^{-5} \text{ m}^3$
11. 对于理想溶液,下列偏微商不为零的是:
- (A)  $[\partial(\Delta_{\text{mix}}G/T) / \partial T]_p$  (B)  $[\partial(\Delta_{\text{mix}}S) / \partial T]_p$  (C)  $[\partial(\Delta_{\text{mix}}F) / \partial T]_p$  (D)  $[\partial(\Delta_{\text{mix}}G) / \partial T]_p$
12. 冬季建筑施工中,为了保证施工质量,常在浇注混凝土时加入少量盐类,其主要作用是?
- (A) 增加混凝土的强度 (B) 防止建筑物被腐蚀 (C) 降低混凝土的固化温度 (D) 吸收混凝土中水份
13. 由渗透压法测得的分子量为:
- (A) 重均分子量 (B) 粘均分子量 (C) 数均分子量 (D) 上述都不是
14. 两只烧杯各有 1 kg 水,向 A 杯中加入 0.01 mol 蔗糖,向 B 杯内溶入 0.01 mol NaCl,两只烧杯按同样速度冷却降温,则有:
- (A) A 杯先结冰 (B) B 杯先结冰 (C) 两杯同时结冰 (D) 不能预测其结冰的先后次序
15. 为马拉松运动员沿途准备的饮料应该是哪一种?
- (A) 高脂肪、高蛋白、高能量饮料 (B) 20% 葡萄糖水
- (C) 含适量维生素的等渗饮料 (D) 含兴奋剂的饮料
16. 下述方法中,哪一种对于消灭蚂蝗比较有效?
- (A) 击打 (B) 刀割 (C) 晾晒 (D) 撒盐

17. 在 0.1 kg H<sub>2</sub>O 中含 0.0045 kg 某纯非电解质的溶液, 于 272.685 K 时结冰, 已知水的凝固点降低常数  $K_f$  为 1.86 K·kg/mol。该溶质的摩尔质量最接近于:
- (A) 0.135 kg/mol      (B) 0.172 kg/mol      (C) 0.090 kg/mol      (D) 0.180 kg/mol
18. 主要决定于溶解在溶液中粒子的数目, 而不决定于这些粒子的性质的特性, 称为:
- (A) 一般特性      (B) 依数性特征      (C) 各向同性特性      (D) 等电子特性
19. 已知 H<sub>2</sub>O(l) 在正常沸点时的气化热为 40.67 kJ/mol, 某非挥发性物质 B 溶于 H<sub>2</sub>O(l) 后, 其沸点升高 10 K, 则该物质 B 在溶液中的摩尔分数为:
- (A) 0.290      (B) 0.710      (C) 0.530      (D) 0.467
20. 氯仿 (1) 和丙酮 (2) 形成非理想液体混合物, 在 T 时, 测得总蒸气压为 29 398 Pa, 蒸气中丙酮的物质的量分数  $y_2 = 0.818$ , 而该温度下纯氯仿的饱和蒸气压为 29 571 Pa, 则在溶液中氯仿的活度  $a_1$  为:
- (A) 0.500      (B) 0.823      (C) 0.181      (D) 0.813
- BDBAC    DCBDC    DCCAC    DDBAC**

## 物化试卷 (二)

1. 在恒温抽空的玻璃罩中封入两杯液面相同的糖水 (A) 和纯水 (B)。经历若干时间后, 两杯液面的高度将是:
- (A) A 杯高于 B 杯    (B) A 杯等于 B 杯    (C) A 杯低于 B 杯    (D) 视温度而定
2. 已知挥发性纯溶质 A 液体的蒸气压为 67 Pa, 纯溶剂 B 的蒸气压为 26 665 Pa, 该溶质在此溶剂的饱和溶液的物质的量分数为 0.02, 则此饱和溶液 (假设为理想液体混合物) 的蒸气压为:
- (A) 600 Pa      (B) 26133 Pa      (C) 26 198 Pa      (D) 599 Pa
3. 已知 373 K 时, 液体 A 的饱和蒸气压为 50000 Pa, 液体 B 的饱和蒸气压为 100000 Pa, A 和 B 构成理想液体混合物, 当 A 在溶液中的物质的量分数为 0.5 时, 气相中 B 的物质的量分数为:
- (A) 1/1.5      (B) 1/2      (C) 1/2.5      (D) 1/3
4. 关于亨利系数, 下列说法中正确的是:
- (A) 其值与温度、浓度和压力有关    (B) 其值与温度、溶质性质和浓度有关
- (C) 其值与温度、溶剂性质和浓度有关    (D) 其值与温度、溶质和溶剂性质及浓度的标度有关
5. 已知 373 K 时液体 A 的饱和蒸气压为 133.24 kPa, 液体 B 的饱和蒸气压为 66.62 kPa。设 A 和 B 形成理想溶液, 当 A 在溶液中的摩尔分数为 0.5 时, 在气相中 A 的摩尔分数为:
- (A) 1      (B) 1/2      (C) 2/3      (D) 1/3
6. 真实气体的标准态是:
- (A)  $f$  = 标准大气压的真实气体      (B)  $p$  = 标准大气压的真实气体
- (C)  $f$  = 标准大气压的理想气体      (D)  $p$  = 标准大气压的理想气体

7. 已知在 373 K 时,液体 A 的饱和蒸气压为 66 662 Pa, 液体 B 的饱和蒸气压为 101 325 Pa, 设 A 和 B 构成理想液体混合物, 则当 A 在溶液中的物质的量分数为 0.5 时, 气相中 A 的物质的量分数应为:
- (A) 0.200                      (B) 0.300                      (C) 0.397                      (D) 0.603
8. 对于非电解质溶液,下述说法中正确的是:
- (A) 溶液就是多种液态物质组成的混合物
- (B) 在一定温度下,溶液的蒸气压一定小于纯溶剂的蒸气压
- (C) 在有限浓度范围内,真实溶液的某些热力学性质与理想溶液相近似
- (D) 溶液浓度选择不同标度时,其化学势也不同
9. 298 K,标准大气压下,苯和甲苯形成理想液体混合物,第一份溶液体积为 2 dm<sup>3</sup>,苯的摩尔分数为 0.25,苯的化学势为  $\mu_1$ ,第二份溶液的体积为 1 dm<sup>3</sup>,苯的摩尔分数为 0.5,化学势为  $\mu_2$ ,则:
- (A)  $\mu_1 > \mu_2$                       (B)  $\mu_1 < \mu_2$                       (C)  $\mu_1 = \mu_2$                       (D) 不确定
10. 有下述两种说法:
- (1) 自然界中,风总是从化学势高的地域吹向化学势低的地域
- (2) 自然界中,水总是从化学势高的地方流向化学势低的地方
- 上述说法中,正确的是: (A) (1)                      (B) (2)                      (C) (1)和(2)                      (D) 都不对
11. 质量摩尔浓度凝固点降低常数  $K_f$ , 其值决定于:
- (A) 溶剂的本性                      (B) 溶质的本性                      (C) 溶液的浓度                      (D) 温度
12. (1) 冬季建筑施工中,为了保证施工质量,常在浇注混凝土时加入少量盐类,降低混凝土的固化温度。为达到此目的,选用下列几种盐中的哪一种比较理想?
- (A) NaCl                      (B) NH<sub>4</sub>Cl                      (C) CaCl<sub>2</sub>                      (D) KCl
13. 1000 g 水中加入 0.01 mol 的食盐,其沸点升高了 0.01 K, 则 373.15 K 左右时,水的蒸气压随温度的变化率  $dp/dT$  为:
- (A) 1823.9 Pa/K                      (B) 3647.7 Pa/K                      (C) 5471.6 Pa/K                      (D) 7295.4 Pa/K
14. 盐碱地的农作物长势不良,甚至枯萎,其主要原因是什么?
- (A) 天气太热                      (B) 很少下雨                      (C) 肥料不足                      (D) 水分从植物向土壤倒流
15. 海水不能直接饮用的主要原因是:
- (A) 不卫生                      (B) 有苦味                      (C) 含致癌物                      (D) 含盐量高
16. 自然界中,有的高大树种可以长到 100 m 以上,能够提供营养及水位到树冠的主要动力是什么?
- (A) 因外界大气压引起的树干内导管的空吸作用                      (B) 树干中微导管的毛细作用
- (C) 树内体液含盐浓度高,渗透压大                      (D) 营养和水分自雨水直接落到树冠上
17. 有一稀溶液浓度为  $m$ , 沸点升高值为  $\Delta T_b$ , 凝固点下降值为  $\Delta T_f$ , 则:

- (A)  $\Delta T_f > \Delta T_b$  (B)  $\Delta T_f = \Delta T_b$  (C)  $\Delta T_f < \Delta T_b$  (D) 不确定
18. 已知水在正常冰点时摩尔熔化焓  $\Delta_{\text{fus}}H = 6025 \text{ J/mol}$ , 某水溶液的凝固点为  $258.15 \text{ K}$ , 该溶液的  $x(\text{B})$ :
- (A) 0.8571 (B) 0.1429 (C) 0.9353 (D) 0.0647
19. 若  $(\partial \ln p / \partial y(\text{A}))_T < 0$ , 即在气相中增加 A 组分的摩尔分数, 使总蒸气压降低, 则:
- (A) 液相中 A 的浓度大于它在气相中的浓度 (B) 液相中 A 的浓度小于它在气相中的浓度  
(C) 液相中 A 的浓度等于它在气相中的浓度 (D) 不能确定 A 在液相中或气相中哪个浓度大
20. 两只各装有  $1 \text{ kg}$  水的烧杯, 一只溶有  $0.01 \text{ mol}$  蔗糖, 另一只溶有  $0.01 \text{ mol NaCl}$ , 按同样速度降温冷却, 则:
- (A) 溶有蔗糖的杯子先结冰 (B) 两杯同时结冰  
(C) 溶有  $\text{NaCl}$  的杯子先结冰 (D) 视外压而定

ABADB DCCBA ACBDD CABAA

## \*第六章 化学平衡

### 物化试卷 (一)

1. 某温度时,  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$  分解压力是标准压力, 则分解反应的平衡常数  $K^\ominus$  为:
- (A) 1 (B)  $1/2$  (C)  $1/4$  (D)  $1/8$
2. 化学反应体系在等温等压下发生  $\Delta \xi = 1 \text{ mol}$  反应, 所引起体系吉布斯自由能的改变值  $\Delta_r G_m$  的数值正好等于体系化学反应吉布斯自由能  $(\partial G / \partial \xi)_{T,p}$ , 的条件是:
- (A) 体系发生单位反应 (B) 反应达到平衡  
(C) 反应物处于标准状态 (D) 无穷大体系中所发生的单位反应
3. 在恒温恒压下, 化学反应  $a \text{ A} + b \text{ B} = l \text{ L} + m \text{ M}$  的  $\Delta_r G_m$  所代表的意义在下列说法中哪种错误
- (A)  $\Delta_r G_m$  表示有限物系中反应进行时产物与反应物的吉氏自由能之差(即终态与始态的自由能之差)  
(B)  $\Delta_r G_m$  表示有限的反应物系处于该反应进度  $a$  时的反应倾向  
(C)  $\Delta_r G_m$  表示若维持各反应物化学势不变时发生一个单位反应时的吉布斯自由能变化  
(D)  $\Delta_r G_m$  代表变化率  $(\partial G / \partial a)_{T,p}$ , 即表示在  $G$ - $a$  图上反应进度为  $a$  时的曲率线斜率
4. 在等温等压下, 当反应的  $\Delta_r G_m^\ominus = 5 \text{ kJ/mol}$  时, 该反应能否进行?
- (A) 能正向自发进行 (B) 能逆向自发进行 (C) 不能判断 (D) 不能进行
5. 一密闭容器处于  $283.15 \text{ K}$  的恒温环境中, 内有水及其相平衡的水蒸气。现充入惰性气体(即气体既不与水反应, 也不溶于水中), 则水蒸气的压力:
- (A) 增加 (B) 减少 (C) 不变  
(D) 惰性气体压力低于  $101325 \text{ Pa}$ , 水蒸气压增加, 高于  $101325 \text{ Pa}$  时, 则减小。

6. 理想气体反应  $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} = \text{CH}_3\text{OH(g)}$  的  $\Delta_r G_m^\ominus$  与温度  $T$  的关系为:  $\Delta_r G_m^\ominus = -21\,660 + 52.92T$ , 若要使反应的平衡常数  $K > 1$ , 则应控制的反应温度:
- (A) 必须低于  $409.3^\circ\text{C}$  (B) 必须高于  $409.3\text{ K}$  (C) 必须低于  $409.3\text{ K}$  (D) 必须等于  $409.3\text{ K}$
7.  $25^\circ\text{C}$  时水的饱和蒸气压为  $3.168\text{ kPa}$ , 此时液态水的标准生成吉布斯自由能  $\Delta_f G_m^\ominus$  为  $-237.19\text{ kJ/mol}$ , 则水蒸气的标准生成吉布斯自由能为:
- (A)  $-245.76\text{ kJ/mol}$  (B)  $-229.34\text{ kJ/mol}$  (C)  $-245.04\text{ kJ/mol}$  (D)  $-228.60\text{ kJ/mol}$
8. 在  $T, p$  时, 理想气体反应  $\text{C}_2\text{H}_6\text{(g)} = \text{H}_2\text{(g)} + \text{C}_2\text{H}_4\text{(g)}$  的  $K_c/K_x$  为:
- (A)  $RT$  (B)  $1/(RT)$  (C)  $RT/p$  (D)  $p/(RT)$
9. 下述说法中哪一种正确?
- (A) 增加压力一定有利于液体变为固体 (B) 增加压力一定不利于液体变为固体  
(C) 增加压力不一定有利于液体变为固体 (D) 增加压力与液体变为固体无关
10. 反应  $\text{CH}_3\text{COOH(l)} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH(l)} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5\text{(l)} + \text{H}_2\text{O(l)}$  在  $25^\circ\text{C}$  时平衡常数  $K$  为  $4.0$ , 今以  $\text{CH}_3\text{COOH}$  及  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  各  $1\text{ mol}$  混合进行反应, 则达平衡最大产率为:
- (A)  $0.334\%$  (B)  $33.4\%$  (C)  $66.7\%$  (D)  $50.0\%$
11. 某实际气体反应在温度为  $500\text{ K}$ 、压力为  $20260\text{ kPa}$  下的平衡常数  $K_f = 2$ , 则该反应在  $500\text{ K}$ 、 $20.26\text{ kPa}$  下反应的平衡常数  $K_p$  为:
- (A)  $2$  (B)  $> 2$  (C)  $< 2$  (D)  $\geq 2$
12. 对于理想气体间反应, 以各种形式表示的平衡常数中, 其值与温度和压力皆有关系的是:
- (A)  $K_a$  (B)  $K_c$  (C)  $K_p$  (D)  $K_x$
13. 某低压下的气相反应, 在  $T = 200\text{ K}$  时  $K_p = 831.4\text{ Pa}$ , 则  $K_c/(\text{mol/cm})$  是:
- (A)  $500$  (B)  $14000000$  (C)  $14000$  (D)  $0.5$
14. 在通常温度下,  $\text{NH}_4\text{HCO}_3\text{(s)}$  可发生下列分解反应:  $\text{NH}_4\text{HCO}_3\text{(s)} = \text{NH}_3\text{(g)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$  设在两个容积相等的密闭容器 A 和 B 中, 分别加入纯  $\text{NH}_4\text{HCO}_3\text{(s)}$   $1\text{ kg}$  及  $20\text{ kg}$ , 均保持在  $298\text{ K}$  达到平衡后, 下列哪种说法是正确的?
- (A) 两容器中压力相等 (B) A 内压力大于 B 内压力  
(C) B 内压力大于 A 内压力 (D) 须经实际测定方能判别哪个容器中压力大
15. 根据某一反应的  $\Delta_r G_m^\ominus$  值, 下列何者不能确定:
- (A) 标准状态下自发变化的方向 (B) 在  $\Delta_r G_m^\ominus$  所对应的温度下的平衡位置  
(C) 在标准状态下体系所能作的最大非膨胀功 (D) 提高温度反应速率的变化趋势

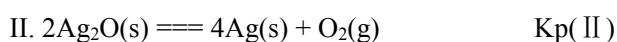
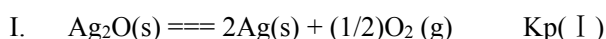
16. 在 298 K 时,气相反应  $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$  的标准吉布斯自由能变化值  $\Delta_r G_m^\ominus = -16\,778 \text{ J/mol}$ , 则反应的平衡常数  $K_p^\ominus$  为:
- (A)  $2.0 \times 10^{12}$  (B)  $5.91 \times 10^6$  (C) 873 (D) 18.9
17. 能量零点的不同选择, 在下面诸结论中哪一种说法是错误的:
- (A) 影响配分函数的计算数值 (B) 影响  $U, H, F, G$  的数值  
(C) 影响 Boltzmann 分布数  $N$  的数值 (D) 影响能级能量  $\epsilon_i$  的计算数值
18. 最低能量零点选择不同, 对哪些热力学函数值无影响:
- (A)  $U$  (B)  $S$  (C)  $G$  (D)  $H$
19. 某实际气体反应, 用逸度表示的平衡常数  $K_f$  随下列哪些因素而变:
- (A) 体系的总压力 (B) 催化剂 (C) 温度 (D) 惰性气体的量
20. 对于气相反应, 当体系总压力  $p$  变化时:
- (A) 对  $K_f$  无影响 (B) 对  $K_r$  无影响 (C) 对  $K_p$  无影响 (D) 对  $K_f, K_r, K_p$  均无影响

CDACA DDDCC ADDAD CCBCA

## 物化试卷 (二)

1. 对反应  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} = \text{H}_2\text{(g)} + \text{CO}_2\text{(g)}$
- (A)  $K_p^\ominus = 1$  (B)  $K_p^\ominus = K_c$  (C)  $K_p^\ominus > K_c$  (D)  $K_p^\ominus < K_c$
2. 一定温度下, (1)  $K_m$ , (2)  $(\partial G / \partial \xi)_{T,p}$ , (3)  $\Delta_r G_m^\ominus$ , (4)  $K_f$  四个量中, 不随化学反应体系压力及组成而改变的量是:
- (A) (1), (3) (B) (3), (4) (C) (2), (4) (D) (2), (3)
3. 化学反应等温式  $\Delta_r G_m = \Delta_r G_m^\ominus + RT \ln Q_a$ , 当选取不同标准态时, 反应的  $\Delta_r G_m^\ominus$  将改变, 该反应的  $\Delta_r G_m$  和  $Q_a$  将:
- (A) 都随之改变 (B) 都不改变 (C)  $Q_a$  变,  $\Delta_r G_m$  不变 (D)  $Q_a$  不变,  $\Delta_r G_m$  改变
4. 已知反应  $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$  在等温条件下, 标准平衡常数为 0.25, 那么, 在此条件下, 氨的合成反应  $(1/2) \text{N}_2 + (3/2) \text{H}_2 = \text{NH}_3$  的标准平衡常数为:
- (A) 4 (B) 0.5 (C) 2 (D) 1

5.  $\text{Ag}_2\text{O}$  分解可用下列两个反应方程之一表示, 其相应的平衡常数也一并列出



设气相为理想气体, 而且已知反应是吸热的, 试问下列结论是正确的:

- (A)  $K_p(\text{II}) = K_p(\text{I})$  (B)  $K_p(\text{I}) = K_p^2(\text{II})$

- (C)  $O_2$  气的平衡压力与计量方程的写法无关 (D)  $K_p(I)$  随温度降低而减小
6. 某化学反应在 298 K 时的标准吉布斯自由能变化为负值,则该温度时反应的  $K$  值将:
- (A)  $K=0$  (B)  $K<0$  (C)  $K>1$  (D)  $0<K<1$
7. 在一定温度和压力下, 对于一个化学反应, 能用以判断其反应方向的是:
- (A)  $\Delta_r G_m^\ominus$  (B)  $K_p$  (C)  $\Delta_r G_m$  (D)  $\Delta_r H_m$
8. 对理想气体反应  $CO(g) + H_2O(g) = H_2(g) + CO_2(g)$ , 下述关系正确的是:
- (A)  $K_x < K_p$  (B)  $K_p = K_x$  (C)  $K_x = K_c$  (D)  $K_p < K_c$
9. 下列平衡常数中, 量纲为 1 的是:
- (A)  $K_f, K_p, K$  (B)  $K_x, K_p, K$  (C)  $K_c, K_a, K_x$  (D)  $K_p^\ominus, K_a, K_x$
10. 已知分解反应  $NH_2COONH_4(s) = 2NH_3(g) + CO_2(g)$  在 30℃ 时的平衡常数  $K = 0.000655$ , 则此时  $NH_2COONH_4(s)$  的分解压力为:
- (A) 1663.0 Pa (B) 594.000 Pa (C) 5542 Pa (D) 2928 Pa
11. 在温度为  $T$ , 压力为  $p$  时, 反应  $3O_2(g) = 2O_3(g)$  的  $K_p$  与  $K_x$  的比值为
- (A)  $RT$  (B)  $p$  (C)  $1/(RT)$  (D)  $1/p$
12. 已知 445℃ 时,  $Ag_2O(s)$  的分解压力为 20974 kPa, 则此时分解反应  $Ag_2O(s) = 2Ag(s) + (1/2)O_2(g)$  的  $\Delta_r G_m^\ominus$  为:
- (A) 14.387 J/mol (B) 15.92 kJ/mol (C) -15.92 kJ/mol (D) -31.83 kJ/mol
13. 反应  $2HgO(s) = 2Hg(g) + O_2(g)$  在 101325 Pa、分解温度时的分压  $p(Hg)$  等于:
- (A) 101.325 kPa (B)  $(101.325/2)$  kPa (C)  $(101.325/3)$  kPa (D)  $(2/3) \times 101.325$  kPa
14. 对一个理想气体化学反应的平衡常数与其标准吉布斯自由能变化 ( $\Delta_r G_m^\ominus$ ) 的关系有:
- (1)  $K_p^\ominus = \exp(-\Delta_r G_m^\ominus/RT)$
- (2)  $K_c^\ominus = \exp(-\Delta_r G_m^\ominus/RT)$
- (3)  $K_x = \exp(-\Delta_r G_m^\ominus/RT)$  其中关系正确的是:
- (A) (1)、(2) 和 (3) 式均正确 (B) (1) 式正确 (C) (2) 式正确 (D) (3) 式正确
15. 理想气体化学反应平衡时, 应用下列哪个关系式?
- (A)  $\Delta_r G_m = -RT \ln K_p^\ominus$  (B)  $\Delta_r G_m^\ominus = -RT \ln K_p^\ominus$  (C)  $\Delta_r G_m^\ominus = -RT \ln K_x$  (D)  $\Delta_r G_m^\ominus = -RT \ln K_c^\ominus$
16. 在  $S, H, C_v, G, F$  几个热力学函数中, 其数值与最低能级能量数值的选取无关的是:
- (A)  $S, H, C_v, G, F$  (B)  $C_v$  (C)  $C_v, S$  (D)  $A, G, H$
17. 300 K 时, 某分子的基态能量是  $6.21 \times 10^{-21}$  J, 其玻耳兹曼因子为:

- (A) 1.5 (B) -1.5 (C) 0.223 (D) 4.48
18. 在一定的温度下, 一定量的  $\text{PCl}_5(\text{g})$  在一密闭容器中达到分解平衡。若往容器中充入氮气, 使体系的压力增加一倍 (体积不变), 则  $\text{PCl}_5$  的解离度将:
- (A) 增加 (B) 减少 (C) 不变 (D) 不定
19. 在刚性密闭容器中, 有下列理想气体的反应达到平衡  $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) = \text{C}(\text{g})$  若在恒温下加入一定量的惰性气体, 则平衡将:
- (A) 向右移动 (B) 向左移动 (C) 不移动 (D) 无法确定
20.  $\text{PCl}_5$  的分解反应是  $\text{PCl}_5(\text{g}) = \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ , 在 473 K 达到平衡时,  $\text{PCl}_5(\text{g})$  有 48.5% 分解, 在 573 K 达到平衡时, 有 97% 分解, 则此反应为:
- (A) 放热反应 (B) 吸热反应 (C) 即不放热也不吸热 (D) 这两个温度下的平衡常数相等
- BBCCD CCBDA DCDBB CCCCCB

## \*第八章 电解质溶液

### 物化试卷 (一)

1. 离子电迁移率的单位可以表示成:
- (A)  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  (B)  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$  (C)  $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$  (D)  $\text{s}^{-1}$
2. 水溶液中氢和氢氧根离子的淌度特别大, 究其原因, 下述分析哪个对?
- (A) 发生电子传导 (B) 发生质子传导 (C) 离子荷质比大 (D) 离子水化半径小
3. 电解质溶液中离子迁移数 ( $t_i$ ) 与离子淌度 ( $U_i$ ) 成正比。当温度与溶液浓度一定时, 离子淌度是一定的, 则  $25^\circ\text{C}$  时,  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NaOH}$  中  $\text{Na}^+$  的迁移数  $t_1$  与  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NaCl}$  溶液中  $\text{Na}^+$  的迁移数  $t_2$ , 两者之间的关系为:
- (A) 相等 (B)  $t_1 > t_2$  (C)  $t_1 < t_2$  (D) 大小无法比较
4. 在 Hittorff 法测迁移数的实验中, 用 Ag 电极电解  $\text{AgNO}_3$  溶液, 测出在阳极部  $\text{AgNO}_3$  的浓度增加了  $x \text{ mol}$ , 而串联在电路中的 Ag 库仑计上有  $y \text{ mol}$  的 Ag 析出, 则  $\text{Ag}^+$  离子迁移数为:
- (A)  $x/y$  (B)  $y/x$  (C)  $(x-y)/x$  (D)  $(y-x)/y$
5.  $298 \text{ K}$  时, 无限稀释的  $\text{NH}_4\text{Cl}$  水溶液中正离子迁移数  $t_+ = 0.491$ 。已知  $\lambda_m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0.0150 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则:
- (A)  $\lambda_m(\text{Cl}^-) = 0.00764 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  (B)  $\lambda_m(\text{NH}_4^+) = 0.00764 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$
- (C) 淌度  $U(\text{Cl}^-) = 737 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$  (D) 淌度  $U(\text{Cl}^-) = 7.92 \times 10^{-8} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$
6. 用同一电导池分别测定浓度为  $0.01 \text{ mol/kg}$  和  $0.1 \text{ mol/kg}$  的两个电解质溶液, 其电阻分别为  $1000 \text{ W}$  和  $500 \text{ W}$ , 则它们依次的摩尔电导率之比为:
- (A) 1 : 5 (B) 5 : 1 (C) 10 : 5 (D) 5 : 10
7.  $\text{CaCl}_2$  摩尔电导率与其离子的摩尔电导率的关系是:
- (A)  $\lambda^\infty(\text{CaCl}_2) = \lambda_m(\text{Ca}^{2+}) + \lambda_m(\text{Cl}^-)$  (B)  $\lambda^\infty(\text{CaCl}_2) = 1/2 \lambda_m(\text{Ca}^{2+}) + \lambda_m(\text{Cl}^-)$



$$(C) \Lambda^\infty(\text{CaCl}_2) = \lambda_m(\text{Ca}^{2+}) + 2\lambda_m(\text{Cl}^-) \quad (D) \Lambda^\infty(\text{CaCl}_2) = 2 [\lambda_m(\text{Ca}^{2+}) + \lambda_m(\text{Cl}^-)]$$

8. 在  $10 \text{ cm}^3$  浓度为  $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  的 KOH 溶液中加入  $10 \text{ cm}^3$  水, 其电导率将:

- (A) 增加 (B) 减小 (C) 不变 (D) 不能确定

9. 按 国标 (GB), 如下单位不正确的是:

- (A) 摩尔电导率:  $\text{S} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$  (B) 离子摩尔电导率:  $\text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$   
(C) 电导: S (D) 电导率:  $\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$

10. 电解质溶液的电导率  $k = j/E = \sum_B |z_B| F c_B / E$ , 式中  $z_B$ 、 $c_B$  代表 B 种离子的电荷数及浓度。影响 k 值的下述分析哪个对?

- (A) 迁移速率  $r_B$  愈大, 则 k 愈大 (B) 电场强度 E 愈大, 则 k 愈小  
(C) 电流密度 j 愈大, 则 k 愈大 (D)  $r_B$ 、E 及 j 的大小对 k 值无影响

11. 下列电解质水溶液中摩尔电导率最大的是:

- (A)  $0.001 \text{ mol/kg}$  HAc (B)  $0.001 \text{ mol/kg}$  KCl (C)  $0.001 \text{ mol/kg}$  KOH (D)  $0.001 \text{ mol/kg}$  HCl

12. NaCl 稀溶液的摩尔电导率  $\lambda_m$  与  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  离子的淌度( $U_i$ )之间的关系为:

- (A)  $\lambda_m = (U_+) + (U_-)$  (B)  $\lambda_m = (U_+/F) + (U_-/F)$   
(C)  $\lambda_m = (U_+) F + (U_-) F$  (D)  $\lambda_m = 2(U_+ + U_-)$

13. 浓度均为 m 的不同价型电解质, 设 1-3 价型电解质的离子强度为  $I_1$ , 2-2 价型电解质的离子强度为  $I_2$ , 则

- (A)  $I_1 < I_2$  (B)  $I_1 = I_2$  (C)  $I_1 = 1.5I_2$  (D) 无法比较  $I_1$  和  $I_2$  大小

14. 下列电解质溶液中, 离子平均活度系数最大的是:

- (A)  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  NaCl (B)  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$   $\text{CaCl}_2$   
(C)  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$   $\text{LaCl}_3$  (D)  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$   $\text{CuSO}_4$

15.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  氯化钡水溶液的离子强度为:

- (A)  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  (B)  $0.15 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  (C)  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  (D)  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$

16. 浓度为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  的  $\text{MgCl}_2$  水溶液, 其离子强度为:

- (A)  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  (B)  $0.15 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  (C)  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  (D)  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$

17. 质量摩尔浓度为 m 的  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  溶液, 平均活度系数为  $\gamma_{\pm}$ , 则电解质的活度为:

- (A)  $a(B) = 4 \left( \frac{m}{m^\ominus} \right)^4 (\gamma_{\pm})^4$  (B)  $a(B) = 4 \left( \frac{m}{m^\ominus} \right) (\gamma_{\pm})^4$   
(C)  $a(B) = 27 \left( \frac{m}{m^\ominus} \right)^4 (\gamma_{\pm})^4$  (D)  $a(B) = 27 \left( \frac{m}{m^\ominus} \right) (\gamma_{\pm})^4$

18.  $0.001 \text{ mol/kg}$   $\text{K}_2\text{SO}_4$  和  $0.003 \text{ mol/kg}$  的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液在 298 K 时的离子强度是:

- (A)  $0.001 \text{ mol/kg}$  (B)  $0.003 \text{ mol/kg}$  (C)  $0.002 \text{ mol/kg}$  (D)  $0.012 \text{ mol/kg}$

19. 在饱和 AgCl 溶液中加入  $\text{NaNO}_3$ , AgCl 的饱和浓度将:

(A) 变大 (B) 变小 (C) 不变 (D) 无法判定

20. 298 K 时, 0.005 mol/kg 的 KCl 和 0.005 mol/kg 的 NaAc 溶液的离子平均活度系数分别为  $\gamma_{(\pm,1)}$  和  $\gamma_{(\pm,2)}$ , 则有:

(A)  $\gamma_{(\pm,1)} = \gamma_{(\pm,2)}$  (B)  $\gamma_{(\pm,1)} > \gamma_{(\pm,2)}$

(C)  $\gamma_{(\pm,1)} < \gamma_{(\pm,2)}$  (D)  $\gamma_{(\pm,1)} \geq \gamma_{(\pm,2)}$

CBCDD BCBAD DCCAD DCDA

## 物化试卷 (二)

1.  $z(B)$ 、 $r(B)$ 及  $c(B)$ 分别是混合电解质溶液中 B 种离子的电荷数、迁移速率及浓度, 对影响 B 离子迁移数 ( $t_B$ ) 的下述说法哪个对?

(A)  $|z(B)|$  愈大,  $t_B$  愈大 (B)  $|z(B)|$ 、 $r(B)$ 愈大,  $t_B$  愈大

(C)  $|z(B)|$ 、 $r(B)$ 、 $c(B)$ 愈大,  $t_B$  愈大 (D) A、B、C 均未说完全

2. 在一定温度和浓度的水溶液中, 带相同电荷数的  $\text{Li}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Rb}^+$ 、..., 它们的离子半径依次增大, 但其离子摩尔电导率恰也依次增大, 这是由于:

(A) 离子淌度依次减小 (B) 离子的水化作用依次减弱

(C) 离子的迁移数依次减小 (D) 电场强度的作用依次减弱

3. 在 Hittorff 法测定迁移数实验中, 用 Pt 电极电解  $\text{AgNO}_3$  溶液, 在 100 g 阳极部的溶液中, 含  $\text{Ag}^+$  的物质的量在反应前后分别为 a 和 b mol, 在串联的铜库仑计中有 c g 铜析出, 则  $\text{Ag}^+$  的迁移数计算式为( $M_r(\text{Cu}) = 63.546$ ):

(A)  $[(a-b)/c] \times 63.6$  (B)  $[c - (a-b)]/31.8$

(C)  $31.8(a-b)/c$  (D)  $31.8(b-a)/c$

4. 298K, 当  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液的浓度从 0.01 mol/kg 增加到 0.1 mol/kg 时, 其电导率  $k$  和摩尔电导率  $\Lambda_m$  将:

(A)  $k$  减小,  $\Lambda_m$  增加 (B)  $k$  增加,  $\Lambda_m$  增加 (C)  $k$  减小,  $\Lambda_m$  减小 (D)  $k$  增加,  $\Lambda_m$  减小

5. 在其它条件不变时, 电解质溶液的摩尔电导率随溶液浓度的增加而:

(A) 增大 (B) 减小 (C) 先增后减 (D) 不变

6.  $\text{LiCl}$  的无限稀释摩尔电导率为  $0.011503 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ , 在 298 K 时, 测得  $\text{LiCl}$  稀溶液中  $\text{Li}^+$  的迁移数为 0.3364, 则  $\text{Cl}^-$  离子的摩尔电导率  $\Lambda_m(\text{Cl}^-)$  为:

(A)  $0.007633 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  (B)  $0.011303 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

(C)  $0.003870 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  (D)  $7633 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

7. 欲要比较各种电解质的导电能力的大小, 更为合理应为:

(A) 电解质的电导率值 (B) 电解质的摩尔电导率值

(C) 电解质的电导值 (D) 电解质的极限摩尔电导率值

8. 在  $10\text{ cm}^3$  浓度为  $1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  的 KOH 溶液中加入  $10\text{ cm}^3$  水, 其摩尔电导率将:
- (A) 增加 (B) 减小 (C) 不变 (D) 不能确定
9.  $25^\circ\text{C}$  时,  $\Lambda_m(\text{LiI})$ 、 $\lambda_m(\text{H}^+)$ 、 $\Lambda_m(\text{LiCl})$  的值分别为  $0.0117$ ,  $0.035$  和  $0.0115\text{ S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$ 。LiCl 中的  $t_+$  为  $0.34$ , 当假设其中的电解质完全电离时, HI 中的  $t_+$  为:
- (A)  $0.18$  (B)  $0.82$  (C)  $0.34$  (D)  $0.66$
10. 有下列溶液, 其中摩尔电导率最大的是:
- (A)  $0.001\text{ mol/kg KCl}$  (B)  $0.001\text{ mol/kg KOH}$  (C)  $0.001\text{ mol/kg HCl}$  (D)  $1.0\text{ mol/kg KCl}$
11. 有下列溶液, 其中摩尔电导率最小的是:
- (A)  $0.001\text{ mol/kg NaCl}$  (B)  $0.001\text{ mol/kg KOH}$  (C)  $0.001\text{ mol/kg HCl}$  (D)  $1.0\text{ mol/kg NaCl}$
12. 浓度为  $1.0\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  的强电解质溶液, 它的摩尔电导率数值近似于:
- (A) 与电导率相等 (B) 是电导率  $1000$  倍 (C) 是电导率的  $0.001$  倍 (D) 是电导率的  $100$  倍
13. 下列不同浓度的 NaCl 溶液中(浓度单位  $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ), 哪个溶液的电导率最大?
- (A)  $0.001$  (B)  $0.01$  (C)  $0.1$  (D)  $1.0$
14.  $1\text{ mol/kg K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  溶液的离子强度为:
- (A)  $10\text{ mol/kg}$  (B)  $7\text{ mol/kg}$  (C)  $4\text{ mol/kg}$  (D)  $15\text{ mol/kg}$
15.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  的化学势  $\mu$  与  $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  离子的化学势  $\mu_+$ ,  $\mu_-$  的关系为:
- (A)  $\mu = (\mu_+) + (\mu_-)$  (B)  $\mu = 3(\mu_+) + 2(\mu_-)$   
 (C)  $\mu = 2(\mu_+) + 3(\mu_-)$  (D)  $\mu = (\mu_+) \cdot (\mu_-)$
16. 电解质  $i$  在溶液中的离子平均活度系数为  $\gamma_i$  ( $=\gamma_{\pm}$ ), 下列判断  $\gamma_i$  大小的说法哪个正确?
- (A)  $\gamma_i \leq 1$  (B)  $\gamma_i \geq 1$  (C) A、B 都有可能 (D)  $\gamma_i$  恒小于  $1$
17. 某一强电解质  $\text{M}_{\nu+}\text{X}_{\nu-}$ , 则其平均活度  $a_{\pm}$  与活度  $a_B$  之间的关系是:
- (A)  $a_{\pm} = a_{(B)}$  (B)  $a_{\pm} = a_{(B)}$  的平方  
 (C)  $a_{\pm} = a_{(B)}$  的  $\nu$  次方 (D)  $a_{\pm} = a_{(B)}$  的  $1/\nu$  次方
18. AgCl 在以下溶液中溶解度递增次序为:
- (a)  $0.1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}\text{ NaNO}_3$  (b)  $0.1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}\text{ NaCl}$   
 (c)  $\text{H}_2\text{O}$  (d)  $0.1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}\text{ Ca}(\text{NO}_3)_2$  (e)  $0.1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}\text{ NaBr}$
- (A) (a) < (b) < (c) < (d) < (e) (B) (b) < (c) < (a) < (d) < (e)  
 (C) (c) < (a) < (b) < (e) < (d) (D) (c) < (b) < (a) < (e) < (d)
19. 有  $4$  个浓度都是  $0.01\text{ mol/kg}$  的电解质溶液, 其中平均活度系数最大的是:
- (A) KCl (B)  $\text{CaCl}_2$  (C)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (D)  $\text{AlCl}_3$
20. 对于同一电解质的水溶液, 当其浓度逐渐增加时, 何种性质将随之增加?

- (A) 在稀溶液范围内的电导率 (B) 摩尔电导率  
(C) 电解质的离子平均活度系数 (D) 离子淌度

DBCDB ABABC DCDAC CDBAA

### \*第九章 可逆电池的电动势及其应用

#### 物化试卷（一）

1. 下列电池中，哪个电池的电动势与  $\text{Cl}^-$  离子的活度无关？

- (A)  $\text{Zn} | \text{ZnCl}_2(\text{aq}) | \text{Cl}_2(\text{g}) | \text{Pt}$  (B)  $\text{Zn} | \text{ZnCl}_2(\text{aq}) || \text{KCl}(\text{aq}) | \text{AgCl}(\text{s}) | \text{Ag}$   
(C)  $\text{Ag} | \text{AgCl}(\text{s}) | \text{KCl}(\text{aq}) | \text{Cl}_2(\text{g}) | \text{Pt}$  (D)  $\text{Hg} | \text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) | \text{KCl}(\text{aq}) || \text{AgNO}_3(\text{aq}) | \text{Ag}$

2. 下列对原电池的描述哪个是不准确的：

- (A) 在阳极上发生氧化反应 (B) 电池内部由离子输送电荷  
(C) 在电池外线路上电子从阴极流向阳极 (D) 当电动势为正值时电池反应是自发的

3. 用补偿法（对消法）测定可逆电池的电动势时，主要为了：

- (A) 消除电极上的副反应 (B) 减少标准电池的损耗  
(C) 在可逆情况下测定电池电动势 (D) 简便易行

4. 用对消法测定由电极  $\text{Ag}(\text{s}) | \text{AgNO}_3(\text{aq})$  与电极  $\text{Ag}, \text{AgCl}(\text{s}) | \text{KCl}(\text{aq})$  组成的电池的电动势, 下列哪一项是不能采用的？

- (A) 标准电池 (B) 电位计 (C) 直流检流计 (D) 饱和  $\text{KCl}$  盐桥

5. 若算得电池反应的电池电动势为负值时，表示此电池反应是：

- (A) 正向进行 (B) 逆向进行 (C) 不可能进行 (D) 反应方向不确定

6. 电池电动势与温度的关系为：
$$E/V = 1.01845 - 4.05 \times 10^{-5} (t/^\circ\text{C} - 20) - 9.5 \times 10^{-7} (t/^\circ\text{C} - 20)^2$$
 298 K 时，电池可逆放电，则：

- (A)  $Q > 0$  (B)  $Q < 0$  (C)  $Q = 0$  (D) 不能确定

7. 25°C 时， $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}) = 0.771 \text{ V}$ ， $\varphi^\ominus(\text{Sn}^{4+}, \text{Sn}^{2+}) = 0.150 \text{ V}$ ，反应  $2\text{Fe}^{3+}(\text{a}=1) + \text{Sn}^{2+}(\text{a}=1) = \text{Sn}^{4+}(\text{a}=1) + 2\text{Fe}^{2+}(\text{a}=1)$  的

$\Delta_r G_m^\ominus$  为：

- (A) -268.7 kJ/mol (B) -177.8 kJ/mol (C) -119.9 kJ/mol (D) 119.9 kJ/mol

8. 某燃料电池的反应为： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  在 400 K 时的  $\Delta_r H_m$  和  $\Delta_r S_m$  分别为 -251.6 kJ/mol 和 -50 J/(K·mol), 则该电池的电动势为：

- (A) 1.2 V (B) 2.4 V (C) 1.4 V (D) 2.8 V

9. 某电池在等温、等压、可逆情况下放电,其热效应为  $Q_R$ , 则:

- (A)  $Q_R=0$  (B)  $Q_R=\Delta H$  (C)  $Q_R=T\Delta S$  (D)  $Q_R=\Delta U$

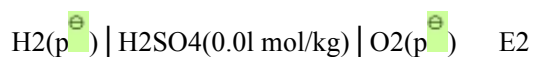
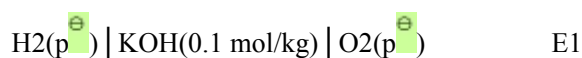
10. 金属与溶液间电势差的大小和符号主要取决于:

- (A) 金属的表面性质 (B) 溶液中金属离子的浓度  
(C) 金属与溶液的接触面积 (D) 金属的本性和溶液中原有的金属离子浓度

11. Li - Cl<sub>2</sub> 电池结构如下:  $\text{Li} | \text{LiCl} ((\text{饱和液})\text{有机溶剂}) | \text{Cl}_2(\text{p}^\ominus) | \text{Pt}$  已知  $\Delta_f G_m^\ominus [\text{LiCl(s)}] = -384 \text{ kJ/mol}$ , 则该电池的电动势值  $E$  为:

- (A) 1 V (B) 2 V (C) 3 V (D) 4 V

12. 有两个电池, 电动势分别为  $E_1$  和  $E_2$ :



比较其电动势大小:

- (A)  $E_1 < E_2$  (B)  $E_1 > E_2$  (C)  $E_1 = E_2$  (D) 不能确定

13. 已知: (1)  $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+}(a_2) || \text{Cu}^{2+}(a_1) | \text{Cu}$  电动势为  $E_1$  (2)  $\text{Pt} | \text{Cu}^{2+}(a_2), \text{Cu}^+(a') || \text{Cu}^{2+}(a_1), \text{Cu}^+(a') | \text{Pt}$  电动势为  $E_2$ , 则:

- (A)  $E_1 = E_2$  (B)  $E_1 = 2 E_2$  (C)  $E_1 = E_2$  (D)  $E_1 \geq E_2$

14. 在 298 K 将两个 Zn(s) 极分别浸入  $\text{Zn}^{2+}$  离子活度为 0.02 和 0.2 的溶液中, 这样组成的浓差电池的电动势为:

- (A) 0.059 V (B) 0.0295 V (C) -0.059 V (D)  $(0.059 \lg 0.004) \text{ V}$

15. 电池  $\text{Pb(Hg)}(a_1) | \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) | \text{Pb(Hg)}(a_2)$  要使电动势  $E > 0$ , 则两个汞齐活度关系为:

- (A)  $a_1 > a_2$  (B)  $a_1 = a_2$  (C)  $a_1 < a_2$  (D)  $a_1$  与  $a_2$  可取任意值

16. 关于液体接界电势  $E_j$ , 正确的说法是:

- (A) 只有电流通过时才有  $E_j$  存在 (B) 只有无电流通过电池时才有  $E_j$   
(C) 只有种类不同的电解质溶液接界时才有  $E_j$   
(D) 无论电池中有无电流通过, 只要有液体接界存在,  $E_j$  总是存在

17. 测定溶液的 pH 值的最常用的指示电极为玻璃电极, 它是:

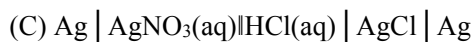
- (A) 第一类电极 (B) 第二类电极 (C) 氧化还原电极 (D) 氢离子选择性电极

18. 已知 298 K 时,  $\phi^\ominus (\text{Ag}^+, \text{Ag}) = 0.799 \text{ V}$ , 下列电池的  $E^\ominus$  为 0.627 V.  $\text{Pt}, \text{H}_2 | \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) | \text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{s}) | \text{Ag(s)}$  则  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  的活度积为:

- (A)  $3.8 \times 10^{-17}$  (B)  $1.2 \times 10^{-3}$  (C)  $2.98 \times 10^{-3}$  (D)  $1.52 \times 10^{-6}$

19. 通过电动势的测定, 可以求难溶盐的活度积, 今欲求  $\text{AgCl}$  的活度积, 则应设计的电池为:

- (A)  $\text{Ag} | \text{AgCl} | \text{HCl}(\text{aq}) || \text{Cl}_2(\text{p}) | \text{Pt}$  (B)  $\text{Pt} | \text{Cl}_2 | \text{HCl}(\text{aq}) || \text{AgNO}_3(\text{aq}) | \text{Ag}$



20. 电池(1)  $\text{Ag}(\text{s}) \mid \text{AgNO}_3(\text{a}_1) \parallel \text{AgNO}_3(\text{a}_2) \mid \text{Ag}(\text{s})$  电动势为  $E_1$  电池(2)  $\text{Ag}(\text{s}) \mid \text{AgNO}_3(\text{a}_1) \parallel \text{AgNO}_3(\text{a}_2) \mid \text{Ag}(\text{s})$  电动势为  $E_2$ , 其液接电势为  $E_j$ 。三个电动势间的关系为:

(A)  $E_1 = E_2$

(B)  $E_1 = E_2 + E_j$

(C)  $E_1 = E_2 - E_j$

(D) 无法确定

CCCCDB BCACD DCABA DDDCC

### 物化试卷(二)

1. 某一反应, 当反应物和产物的活度都等于 1 时, 要使该反应能在电池内自发进行, 则:

(A)  $E$  为负

(B)  $E^\ominus$  为负

(C)  $E$  为零

(D) 上述都不是

2. 298 K 时,  $\varphi^\ominus(\text{Au}^+/\text{Au}) = 1.68 \text{ V}$ ,  $\varphi^\ominus(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1.50 \text{ V}$ ,  $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77 \text{ V}$  则反应

$2\text{Fe}^{2+} + \text{Au}^{3+} = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Au}^+$  的平衡常数  $K^\ominus$  值为:

(A)  $4.33 \times 10^{-21}$

(B)  $2.29 \times 10^{-22}$

(C)  $6.61 \times 10^{10}$

(D)  $7.65 \times 10^{-23}$

3. 25°C 时, 电池反应  $\text{Ag} + 1/2\text{Hg}_2\text{Cl}_2 = \text{AgCl} + \text{Hg}$  的电池电动势为 0.0193V, 反应时所对应的  $\Delta_r S_m$  为 32.9 J/(K·mol), 则电池电动势的温度系数  $(\partial E / \partial T)$  为:

(A)  $1.70 \times 10^{-4} \text{ V/K}$

(B)  $1.10 \times 10^{-6} \text{ V/K}$

(C) 0.101 V/K

(D)  $3.40 \times 10^{-4} \text{ V/K}$

4. 已知 298.15 K 及 101325 Pa 压力下, 反应  $\text{A}(\text{s}) + 2\text{BD}(\text{aq}) = \text{AD}_2(\text{aq}) + \text{B}_2(\text{g})$  在电池中可逆地进行, 完成一个单位的反应时, 系统做电功 150 kJ, 放热 80 kJ, 该反应的摩尔等压反应热为:

(A) -80 kJ/mol

(B) -230 kJ/mol

(C) -232.5 kJ/mol

(D) -277.5 kJ/mol

5. 某电池在 298 K、 $p^\ominus$  下可逆放电时, 放出 100 J 热量, 则该电池反应的焓变值  $\Delta_r H_m$  为:

(A) 100 J

(B) > 100 J

(C) < -100 J

(D) -100 J

6. 298 K 时, 反应为  $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) = \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s})$  的电池的  $E^\ominus$  为 0.323 V, 则其平衡常数:

(A) 289000

(B)  $8.46 \times 10^{10}$

(C) 55300

(D) 235

7. 对于  $E^\ominus = [RT/(zF)] \ln K^\ominus$  一式, 正确理解是:

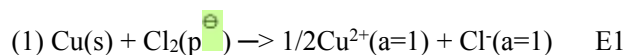
(A) 表示电池内各物都处于标准态

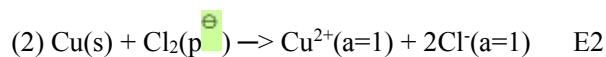
(B) 表示电池反应已达平衡

(C) 表示电池内部各物都处于标准态且反应已达平衡

(D)  $E^\ominus$  与  $K^\ominus$  仅在数值上满足上述关系, 两者所处状态并不相同

8. 有电池反应:





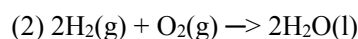
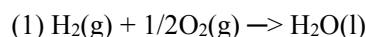
则电动势  $E_1/E_2$  的关系是:

- (A)  $E_1/E_2 = 1/2$  (B)  $E_1/E_2 = 1$  (C)  $E_1/E_2 = 2$  (D)  $E_1/E_2 = 1/4$

9. 按书写习惯, 25°C 时下列电池  $\text{H}_2(\text{p}^\ominus) | \text{HI}(0.01 \text{ mol/kg}) | \text{AgI} | \text{Ag-Ag} | \text{AgI} | \text{HI}(0.001 \text{ mol/kg}) | \text{H}_2(\text{p}^\ominus)$  的电动势约为:

- (A) 0.118 V (B) -0.059 V (C) 0.059 V (D) -0.118 V

10. 某电池的电池反应可写成:



用  $E_1$ ,  $E_2$  表示相应反应的电动势,  $K_1$ ,  $K_2$  表示相应反应的平衡常数, 下列各组 关系正确的是:

- (A)  $E_1 = E_2$   $K_1 = K_2$  (B)  $E_1 \neq E_2$   $K_1 = K_2$   
(C)  $E_1 = E_2$   $K_1 \neq K_2$  (D)  $E_1 \neq E_2$   $K_1 \neq K_2$

11. 银锌电池  $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$  的  $\varphi^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.761 \text{ V}$ ,  $\varphi^\ominus(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.799 \text{ V}$ , 则该电池的标准电动势  $E^\ominus$  是:

- (A) 1.180 V (B) 2.359 V (C) 1.560 V (D) 0.038 V

12. 已知 298 K 时, 下列电极电势:

$\varphi^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.7628 \text{ V}$ ,  $\varphi^\ominus(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0.4029 \text{ V}$ ,

$\varphi^\ominus(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0.5355 \text{ V}$ ,  $\varphi^\ominus(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.7991 \text{ V}$ ,

下列电池的标准电动势最大的是:

- (A)  $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cd}^{2+} | \text{Cd(s)}$  (B)  $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+} || \text{H}^+ | \text{H}_2, \text{Pt}$   
(C)  $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+} || \text{I}^- | \text{I}_2, \text{Pt}$  (D)  $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag(s)}$

13. 两半电池之间使用盐桥, 测得电动势为 0.059 V, 当盐桥拿走, 使两溶液接触, 这时测得电动势为 0.048 V, 向液接电势值为:

- (A) -0.011 V (B) 0.011 V (C) 0.107 V (D) -0.107 V

14. 以阳离子从高活度  $a_1$  迁往低活度  $a_2$  的浓差电池的电动势计算式为:

- (A)  $E = -RT/(zF) \times \ln(a_1/a_2)$  (B)  $E = -RT/(zF) \times \ln(a_2/a_1)$   
(C)  $E = -RT/(zF) \times \lg(a_2/a_1)$  (D)  $E = -2.303RT/(zF) \times \lg(a_1/a_2)$

15. 298 K 时, 电池  $\text{Pt}, \text{H}_2(0.1 \text{ p}^\ominus) | \text{HCl}(\text{a}=1) | \text{H}_2(\text{p}^\ominus), \text{Pt}$  的总电动势约为:

- (A)  $2 \times 0.059 \text{ V}$  (B) -0.059 V (C) 0.0295 V (D) -0.0295 V

16. 298 K 时,在下列电池的右边溶液中加入 0.01 mol/kg 的  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液,  $\text{Pt} | \text{H}_2(\text{p}^\ominus) | \text{H}^+(\text{a}=1) || \text{CuSO}_4(0.01 \text{ mol/kg}) | \text{Cu(s)}$  则电池的电动势将:

- (A) 升高 (B) 下降 (C) 不变 (D) 无法判断

17. 常用醌氢醌电极测定溶液的 pH 值, 下列对该电极的描述不准确的是:

- (A) 醌氢醌在水中溶解度小, 易于建立平衡 (B) 电极属于氧化-还原电极  
(C) 可在 pH= 0—14 的广泛范围内使用 (D) 操作方便, 精确度高

18. 不能用于测定溶液 pH 值的电极是:

- (A) 氢电极 (B) 醌氢醌电极 (C) 玻璃电极 (D)  $\text{Ag, AgCl(s)} | \text{Cl}^-$  电极

19. 下列电池中液接电势不能被忽略的是:

- (A)  $\text{Pt, H}_2(\text{p}_1) | \text{HCl}(\text{m}_1) | \text{H}_2(\text{p}_2), \text{Pt}$   
(B)  $\text{Pt, H}_2(\text{p}) | \text{HCl}(\text{m}_1) || \text{HCl}(\text{m}_2) | \text{H}_2(\text{p}), \text{Pt}$   
(C)  $\text{Pt, H}_2(\text{p}) | \text{HCl}(\text{m}_1) : \text{HCl}(\text{m}_2) | \text{H}_2(\text{p}), \text{Pt}$   
(D)  $\text{Pt, H}_2(\text{p}) | \text{HCl}(\text{m}_1) | \text{AgCl, Ag-Ag, AgCl} | \text{HCl}(\text{m}_1) | \text{H}_2(\text{p}), \text{Pt}$

20. 有下列两个浓差电池 ( $a_1 < a_2$ ):

- (1)  $\text{Cu(s)} | \text{Cu}^{2+}(\text{a}_1) || \text{Cu}^{2+}(\text{a}_2) | \text{Cu(s)}$   
(2)  $\text{Pt} | \text{Cu}^{2+}(\text{a}_1), \text{Cu}(\text{a}') || \text{Cu}^{2+}(\text{a}_2), \text{Cu}(\text{a}') | \text{Pt}$

它们的电池反应与电动势  $E_1$  和  $E_2$  之间的关系为:

- (A) 电池反应相同,  $E_1 = E_2$  (B) 电池反应不同,  $E_1 = E_2$   
(C) 电池反应相同,  $E_1 = 2E_2$  (D) 电池反应相同,  $E_2 = 2E_1$

DADBC BDBBC CDABD BCDCD

## \*第九章 电解与极化作用

### 物化试卷(一)

1. 当电池的电压小于它的开路电动势时, 则表示电池在:

- (A) 放电 (B) 充电 (C) 没有工作 (D) 交替地充放电

2. 当发生极化现象时, 两电极的电极电势将发生如下变化:

- (A)  $\varphi(\text{平}, \text{阳}) > \varphi(\text{阳})$   $\varphi(\text{平}, \text{阴}) > \varphi(\text{阴})$  (B)  $\varphi(\text{平}, \text{阳}) < \varphi(\text{阳})$ ;  $\varphi(\text{平}, \text{阴}) > \varphi(\text{阴})$   
(C)  $\varphi(\text{平}, \text{阳}) < \varphi(\text{阳})$   $\varphi(\text{平}, \text{阴}) < \varphi(\text{阴})$  (D)  $\varphi(\text{平}, \text{阳}) > \varphi(\text{阳})$ ;  $\varphi(\text{平}, \text{阴}) < \varphi(\text{阴})$

3. 极谱分析仪所用的测量阴极属于下列哪一种?

- (A) 浓差极化电极 (B) 电化学极化电极 (C) 难极化电极 (D) 理想可逆电极

4. 极谱分析中加入大量惰性电解质的目的是:



- (A) 增加溶液电导 (B) 固定离子强度 (C) 消除迁移电流 (D) 上述几种都是
5. 极谱分析的基本原理是根据滴汞电极的
- (A) 电阻 (B) 浓差极化的形成 (C) 汞齐的形成 (D) 活化超电势
6. 电解金属盐的水溶液时, 在阴极上 :
- (A) 还原电势愈正的粒子愈容易析出 (B) 还原电势与其超电势之代数和愈正的粒子愈容易析出  
(C) 还原电势愈负的粒子愈容易析出 (D) 还原电势与其超电势之和愈负的粒子愈容易析出
7. 用铜电极电解  $\text{CuCl}_2$  的水溶液, 在阳极上会发生:
- (A) 析出氧气 (B) 析出氯气 (C) 析出铜 (D) 铜电极溶解
8.  $25^\circ\text{C}$  时,  $\text{H}_2$  在锌上的超电势为  $0.7\text{ V}$ ,  $\varphi^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.763\text{ V}$ , 电解一含有  $\text{Zn}^{2+}(a=0.01)$  的溶液, 为了不使  $\text{H}_2$  析出, 溶液的  $\text{pH}$  值至少应控制在
- (A)  $\text{pH} > 2.06$  (B)  $\text{pH} > 2.72$  (C)  $\text{pH} > 7.10$  (D)  $\text{pH} > 8.02$
9. 通电子含有相同浓度的  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  的电解质溶液, 已知
- $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.440\text{ V}$  ,  $\varphi^\ominus(\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}) = -2.866\text{ V}$ ,  
 $\varphi^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.7628\text{ V}$  ,  $\varphi^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.337\text{ V}$
- 当不考虑超电势时, 在电极上金属析出的次序是 :
- (A)  $\text{Cu} \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{Zn} \rightarrow \text{Ca}$  (B)  $\text{Ca} \rightarrow \text{Zn} \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{Cu}$  (C)  $\text{Ca} \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{Zn} \rightarrow \text{Cu}$  (D)  $\text{Ca} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{Zn} \rightarrow \text{Fe}$
10. 一贮水铁箱上被腐蚀了一个洞, 今用一金属片焊接在洞外面以堵漏, 为了延长铁箱的寿命, 选用哪种金属片为好?
- (A) 铜片 (B) 铁片 (C) 镀锡铁片 (D) 锌片
11. 在还原性酸性溶液中,  $\text{Zn}$  的腐蚀速度较  $\text{Fe}$  为小, 其原因是:
- (A)  $\varphi(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})(\text{平}) < \varphi(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})(\text{平})$  (B)  $\varphi(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) < \varphi(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})$   
 (C)  $\varphi(\text{H}^+/\text{H}_2)(\text{平}, \text{Zn}) < \varphi(\text{H}^+/\text{H}_2)(\text{平}, \text{Fe})$  (D)  $\varphi(\text{H}^+/\text{H}_2)(\text{Zn}) < \varphi(\text{H}^+/\text{H}_2)(\text{Fe})$
12. 将铅蓄电池在  $10.0\text{ A}$  电流下充电  $1.5\text{ h}$ , 则  $\text{PbSO}_4$  分解的量为: ( $\text{Mr}(\text{PbSO}_4) = 303$ )
- (A)  $0.1696\text{ kg}$  (B)  $0.0848\text{ kg}$  (C)  $0.3392\text{ kg}$  (D)  $0.3564\text{ kg}$
13. 铅蓄电池负极反应的交换电流密度, 比正极反应的交换电流密度约小两个数量级, 这表明 :
- (A) 负极反应的恢复平衡的速率大, 容易出现极化  
 (B) 正极反应的恢复平衡的速率大, 容易出现极化  
 (C) 负极反应的恢复平衡的速率小, 容易出现极化  
 (D) 正极反应的恢复平衡的速率小, 容易出现极化

14. 298 K、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  的 HCl 溶液中，氢电极的热力学电势为  $-0.06 \text{ V}$ ，电解此溶液 时，氢在铜电极上的析出电势 $\varphi(\text{H}_2)$  为：

- (A) 大于  $-0.06 \text{ V}$       (B) 等于  $-0.06 \text{ V}$       (C) 小于  $-0.06 \text{ V}$       (D) 不能判定

15.  $j$  代表电池的电流密度， $j_0$  代表电极的交换电流密度，以下关系式中哪个反映了 常用参比电极的工作特性？

- (A)  $|j| \gg j_0$       (B)  $|j| \ll j_0$       (C)  $|j| = j_0 \neq 0$       (D)  $|j| = j_0 = 0$

16. Tafel 公式  $\eta = a + b \lg j$  的适用范围是：

- (A) 仅限于氢超电势      (B) 仅限于  $j \approx 0$ ，电极电势稍有偏差的情况  
(C) 仅限于阴极超电势，可以是析出氢，也可以是其他  
(D) 可以是阴极超电势，也可以是阳极超电势

17. 298K，101.325 kPa 下，以  $1 \text{ A}$  的电流电解  $\text{CuSO}_4$  溶液，析出  $0.1 \text{ mol}$  铜，需时间 大约是：

- (A) 20.2 h      (B) 5.4 h      (C) 2.7 h      (D) 1.5 h

18. 电解时，在阳极上首先发生氧化作用而放电的是：

- (A) 标准还原电势最大者      (B) 标准还原电势最小者  
(C) 考虑极化后，实际上的不可逆还原电势最大者  
(D) 考虑极化后，实际上的不可逆还原电势最小者

19. 金属活性排在  $\text{H}_2$  之前的金属离子，如  $\text{Na}^+$  能优先于  $\text{H}^+$  在汞阴极上析出，这是由于：

- (A)  $\varphi^{\ominus}(\text{Na}^+/\text{Na}) < \varphi^{\ominus}(\text{H}^+/\text{H}_2)$       (B)  $\eta(\text{Na}) < \eta(\text{H}_2)$   
(C)  $\varphi(\text{Na}^+/\text{Na}) < \varphi(\text{H}^+/\text{H}_2)$       (D)  $\text{H}_2$  在汞上析出有很大的超电势，以至于  $\varphi(\text{Na}^+/\text{Na}) > \varphi(\text{H}^+/\text{H}_2)$

20. 下列对铁表面防腐方法中属于"电化保护"的是：

- (A) 表面喷漆      (B) 电镀      (C) Fe 表面上镶嵌 Zn 块      (D) 加缓蚀剂

ABACB    BDAAD    DBCCB    DBDDC