

机密★启用前

2020年10月高等教育自学考试全国统一考试

物理化学(三)

(课程代码 02481)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分,第一部分为选择题,第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答,答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔,书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题:本大题共20小题,每小题1分,共20分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 焓是系统的状态函数,定义为 $H=U+pV$,若系统发生状态变化时,焓的变化为 $\Delta H=\Delta U+\Delta(pV)$,式中 $\Delta(pV)$ 的含义是
A. $\Delta(pV)=\Delta p\Delta V$ B. $\Delta(pV)=p\Delta V+V\Delta p$
C. $\Delta(pV)=P_2V_2-P_1V_1$ D. $\Delta(pV)=\Delta P+\Delta V$
2. 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
3. 在同一温度压力下,一定量某纯物质的熵值
A. $S(\text{气})>S(\text{液})>S(\text{固})$ B. $S(\text{气})<S(\text{液})<S(\text{固})$
C. $S(\text{气})=S(\text{液})=S(\text{固})$ D. $S(\text{气})>S(\text{液})=S(\text{固})$
4. 高分散度固体表面吸附气体后,可使固体表面的吉布斯函数
A. 增加 B. 降低
C. 不改变 D. 不确定
5. 已知定温反应
(1) $\text{CH}_4(\text{g})=\text{C}(\text{s})+2\text{H}_2(\text{g})$
(2) $\text{CO}(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})=\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$
若提高系统总压,则平衡移动方向为
A. (1)向左, (2)向右 B. (1)向右, (2)向左
C. (1)和(2)都向右 D. (1)和(2)都向左

6. $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s})$ 和任意量的 $\text{NH}_3(\text{g})$ 及 $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 达平衡时,有:
A. $C=2, \phi=2, f=2$ B. $C=1, \phi=2, f=1$
C. $C=2, \phi=3, f=2$ D. $C=3, \phi=2, f=3$
7. 按照统计热力学系统分类的原则,下述系统属于非定域独立子系统的是
A. 由高压下的氧气组成的系统 B. 由压力趋于零的氧气组成的系统
C. 由 NaCl 晶体组成的系统 D. 溶液
8. 高温下, $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 分解为 $\text{CaO}(\text{s})$ 及 $\text{CO}_2(\text{g})$ 并达分解平衡,则其组分数及自由度分别为
A. $C=1, f=0$ B. $C=2, f=2$
C. $C=2, f=1$ D. $C=3, f=2$
9. 在温度 T 时,分解反应 $\text{A}(\text{s})=\text{B}(\text{g})+\text{D}(\text{g})$ 达到平衡后体系的压力为 88.06 kPa ,该反应的平衡常数 $K^\ominus=$
A. 7755 B. 1939
C. 0.7755 D. 0.1939
10. 不挥发性溶质溶于溶剂中形成稀溶液后,将会引起
A. 熔点升高 B. 沸点降低
C. 蒸汽压下降 D. 不能确定
11. 某反应,反应物反应掉 $7/8$ 所需时间恰是它反应掉 $3/4$ 所需时间的1.5倍,则该反应级数是
A. 零级反应 B. 一级反应
C. 二级反应 D. 三级反应
12. 大分子溶液和普通小分子非电解质溶液的主要区分是大分子溶液
A. 丁达尔效应显著 B. 渗透压大
C. 不能透过半透膜 D. 对电解质敏感
13. 溶胶的电学性质由于胶粒表面带电而产生,下列不属于电学性质的是
A. 沉降电势 B. 电泳
C. 电渗 D. 布朗运动
14. 物理吸附的吸附力是
A. 化学键力 B. 范德华力
C. 库仑力 D. 不确定
15. 元反应 $\text{H}+\text{I}_2\rightarrow\text{HI}+\text{I}$ 的反应分子数是
A. 单分子反应 B. 双分子反应
C. 三分子反应 D. 四分子反应
16. 298K 时,实验测得反应 $2\text{A}\rightarrow\text{B}$ 的速率系数 $k_A=0.25\text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$,则该反应级数为
A. 0 B. 1
C. 2 D. 3
17. 正离子的迁移数和负离子的迁移数之和
A. 大于1 B. 等于1
C. 小于1 D. 等于0

18. 在 298K 时, 某强电解质溶液浓度从 $0.01\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 增加到 $0.1\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$, 则其摩尔电导率 Λ_m 的变化为
 A. 增大 B. 减少
 C. 不变 D. 不确定
19. $0.3\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 Na_2HPO_4 的离子强度等于
 A. $0.9\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ B. $1.8\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$
 C. $0.3\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ D. $3.6\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$
20. 向 AgI 正溶胶中滴加过量的 KI 溶液, 则所生成的新溶胶在外加直流电场中的移动方向为
 A. 向正电极移动 B. 向负电极移动
 C. 不移动 D. 先向负电极移动, 再向正极移动

二、判断题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。判断下列各题正误, 正确的在答题卡相应位置涂“**A**”, 错误的涂“**B**”。

21. 化学热力学研究的对象是由大量粒子组成的宏观物质系统。
 22. 隔离系统的热力学能是不守恒的。
 23. 植物的叶绿素被分布在较大面积的叶片上, 从而可提供较多的活性点, 提高光合作用的量子效率。
 24. 标准平衡常数 K^\ominus 只是温度的函数。
 25. 相是指系统处于平衡时, 系统中物理性质及化学性质都均匀的部分。
 26. 物理吸附有选择性。
 27. 液体表面张力的方向总是与液面垂直。
 28. 对于电池 $\text{Ag(s)}|\text{AgNO}_3(\text{b}_1)||\text{AgNO}_3(\text{b}_2)|\text{Ag(s)}$, b 较小的一端为正极。
 29. 在一定的温度和较小的物质的量浓度情况下, 增大弱电解质溶液的浓度, 则该弱电解质的电导率增加, 摩尔电导率减小。
 30. 溶胶是均相系统, 在热力学上是稳定的。

第二部分 非选择题

三、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。

31. 设卡诺热机的高温热源的温度为 70°C , 低温热源的温度为 20°C , 则该卡诺热机的效率为_____。
32. 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 V_1 _____ V_2 。(填“大于”、“小于”或“等于”)
33. 链反应可分为直链反应和_____。

34. 在一定的 T 、 p 下, 反应 $\text{A(g)}=\text{Y(g)}+\text{Z(g)}$ 达到平衡时 A 的平衡转化率为 $\chi_{\text{A},1}^{\text{eq}}$, 当加入惰性气体而 T 、 p 保持不变时, A 的平衡转化率为 $\chi_{\text{A},2}^{\text{eq}}$, 则 $\chi_{\text{A},1}^{\text{eq}}$ _____ $\chi_{\text{A},2}^{\text{eq}}$ (填“>”、“=”或“<”)
35. 若反应 $\text{A}+2\text{B}\rightarrow\text{Y}$ 是元反应, 则其反应的速率方程可以写成 $-\frac{dC_{\text{A}}}{dt}=\text{_____}$ 。
36. 二级反应的半衰期与反应的初始浓度的关系为_____。
37. 表面活性剂加入溶液中能显著地降低溶液的表面张力, 也就是表面活性剂在溶液的表面发生_____ (填正、负) 吸附。
38. 若 $\Lambda_m(\text{MgCl}_2)=0.02588\text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\Lambda_m(1/2\text{MgCl}_2)=\text{_____}$ 。
39. 对于电极极化的结果, 阳极电势通常变得更_____ (填: 正或负)。
40. 电极的极化主要有两种, 即_____极化与电化学极化。

四、名词解释题: 本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。

41. 系统
 42. 拉乌尔定律
 43. 粒子
 44. 毛细管现象
 45. 电解池

五、简答题: 本大题共 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分。

46. 一定量 101325Pa 、 100°C 的水变成同温、同压下的水蒸气, 若视水蒸气为理想气体, 因过程的温度不变, 则该过程的 $\Delta U=0$, $\Delta H=0$, 此结论对不对? 为什么?
47. 熵判据的使用条件和判断方法是什么?
48. 杠杆规则必须用在两相平衡区吗?
49. 何谓丁达尔现象及其实质?
50. 电化学装置中为什么常用 KCl 饱和溶液做盐桥?

六、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。

51. 设有 1mol 、 0°C 、 101.3kPa 的 N_2 气体, 经定压膨胀至原来体积的 2 倍, 计算该过程的 Q 、 W 、 ΔU 及 ΔH 。
52. 某金属铀的同位素进行 β 放射, 14 天后, 同位素活性下降了 6.85%。试求该同位素的: (1) 蜕变速率常数; (2) 半衰期; (3) 分解掉 90% 所需时间。