

无机化学题库

是非题

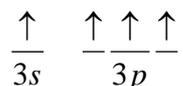
(一) 物质的状态

1. () 1 mol 物质的量就是 1 mol 物质的质量。
2. () 溶液的蒸气压与溶液的体积有关, 体积越大, 蒸气压也越大。
3. () 温度较低、压力较高的实际气体性质接近于理想气体。
4. () 范德华方程是在理想气体状态方程的基础上修正的, 所以修正后范德华方程中的压力指理想气体的压力, 体积是理想气体的体积。
5. () 对于任何纯物质而言, 熔点总比凝固点高一些。
6. () 水的三相点就是水的冰点。
7. () 通常指的沸点是蒸气压等于外界压力时液体的温度。
8. () 三相点是固体、液体和气体可以平衡共存时的温度和压力。
9. () 临界温度越高的物质, 越容易液化。
10. () 高于临界温度时, 无论如何加压, 气体都不能液化。
11. () 任何纯净物质都具有一个三相点。
12. () 混合气体中, 某组分气体的分压力与其物质的量的大小成正比。
13. () 气体扩散定律指出: 同温同压下气体的扩散速度与其密度成反比。
14. () 单独降温可以使气体液化; 单独加压则不一定能使气体液化。
15. () 使气体液化所需要的最低压强, 称为临界压强。
16. () 气体的最几速率、平均速率和均方根速率中以最几速率数值最大。
17. () 气体的最几速率、平均速率和均方根速率中以平均速率数值最大。
18. () 气体的最几速率、平均速率和均方根速率中以均方根速率数值最大。
19. () 气体的最几速率、平均速率和均方根速率中以最几速率分子数最多。
20. () 气体的最几速率、平均速率和均方根速率中以平均速率分子数最多。
21. () 气体的最几速率、平均速率和均方根速率中以均方根速率分子数最多。
22. () 液体的蒸发速度与液面面积有关, 液面面积越大, 蒸发速度也越大。
23. () 凝聚和蒸发的过程是分别独立进行的, 两者之间没有直接的定量关系。

24. () 液体的饱和蒸气压仅与液体的本质和温度有关，与液体的量和液面上方空间的体积大小无关。
25. () 若液体的蒸气压为 p ，实验证明 $\lg p$ 与绝对温度 T 成直线关系。
26. () 维持液体恒温恒压下蒸发所必须的热量，称为液体的蒸发热。蒸发热与液体的本质有关，还与蒸发时所处的温度有关。
27. () 气体分子可以看作一些小的弹性颗粒，其理由是压力减小气体可以膨胀，压力增大气体可以压缩。
28. () 四组分混合气体和三组分混合气体分别放入等体积的容器中，则前者的总压力必定大于后者。
29. () 水的冰点就是液态水和固态冰平衡共存的温度。
30. () 水的冰点是标准大气压下被空气饱和了的水与冰处于平衡时的温度。
31. () 0°C 是冰的蒸气压与水的蒸气压相等时的温度。
32. () 相同温度下，相等质量的氢气和氧气分子的平均速率不同。
33. () 相同温度下，相等质量的氢气和氧气分子的平均动能不同。
34. () 1mol 液态水变成水蒸气所吸收的热量称为水的蒸发热。
35. () 使气体液化的条件是温度低于临界温度，且压力高于临界压力。
36. () 使气体液化的条件是温度高于临界温度，且压力高于临界压力。
37. () 使气体液化的条件是温度高于临界温度，且压力低于临界压力。
38. () 使气体液化的条件是温度低于临界温度，且压力低于临界压力。
39. () 范德华状态方程中， a 是实际气体分子间引力造成的压力减小的校正项系数。
40. () 范德华状态方程中， a 是实际气体分子间引力造成的压力增加的校正项系数。
41. () 范德华状态方程中， b 是实际气体分子自身的体积造成的体积增加的校正项系数。
42. () 范德华状态方程中， b 是实际气体分子自身的体积造成的体积减小的校正项系数。
43. () 分压定律适合于任意压力的气体体系。
44. () 混合气体中各组分的摩尔分数相等，则各组分的物质的量必然相等。
45. () 同温、同压下，相对分子质量越大的气体，密度也大。

(二) 原子结构

1. () 原子核外电子的能量，按照其离核的远近呈现连续增大的变化。
2. () 各元素原子核外电子的能量大小均由主量子数 n 所决定。
3. () 所有电子的原子轨道都有特定的空间取向。
4. () 主量子数 n 为 4 时，可能的原子轨道总数为 16，可容纳的电子总数为 32。
5. () 所有非金属元素 (H 除外) 都在 p 区，但 p 区元素并不都是非金属元素。
6. () 原子半径是指单独存在的自由原子的半径。
7. () 一个元素的原子，核外电子层数与该元素在周期表中所处的周期数相等；最外层电子数与该元素在周期表中所处的族数相等。
8. () 硅原子的最外层电子有 4 个，根据洪特规则，这 4 个电子的排布轨道图如下：



9. () 对于同一原子，同层电子失去时电离能差值较小，而不同层电子失去时电离能差值较大。所以电离能数据也是原子核外电子分层排布的实验佐证。
10. () 电离能和电子亲和能都是从一个方面反映孤立气态原子失去和获得电子的能力，电负性则反映了化合态原子吸引电子能力的大小。
11. () 分子是由原子组成的，所以分子总比原子重。
12. () 原子和分子都是电中性粒子，因此在它们的组成中正负电荷必相等。
13. () 原子是一种基本粒子，它不能再分。
14. () 单质是元素存在的一种形式，所以不能说元素就是单质。
15. () 1 摩尔任何物质都含有 6.02×10^{23} 个微粒，1 摩尔氯化钠中则应含有 6.02×10^{23} 个分子。
16. () 在原子核里因质子数和中子数不同，就组成了不同的核素；同样在原子核里因质子数和中子数不等，就构成了同位素。可见，核素也就是同位素。
17. () 一个带有 +1 电荷的离子要比相应的原子重。
18. () 在 A 和 B 组成的两种不同化合物中，相同原子与一定量某原子化合的量为简单的整数比。
19. () 核外电子的自旋有顺时针和反时针两种方向。
20. () 对于氢原子的 1s 电子，其玻尔半径就是它的界面图的半径。
21. () 对于氢原子的 1s 电子，其玻尔半径小于它的界面图的半径。

22. () 氢原子光谱是最简单的，它总共只有四条谱线。
23. () 核外电子的运动消耗能量，其速度会逐渐变慢，因此只要时间足够长，电子最终会掉进原子核里去。
24. () 波动性是微观粒子的普遍特征，但一个电子短时间的运动并不能显示波动性，只有长时间运动的统计性结果才显示出波动性。
25. () 现代原子结构理论把波函数 ψ 所确定的空间范围称为原子轨道。
26. () 当原子轨道或电子云的形状相同时， n 值越大的电子能量越高。
27. () 鲍林原子轨道近似能级图既能反映电子的填充顺序，也能表示电子的失去顺序。
28. () 鲍林原子轨道近似能级图能表示电子的填充顺序，但不能反映电子的失去顺序。
29. () 元素的第一电子亲合能都是正值，而第二电子亲合能都是负值。
30. () p 区各族元素的电子亲合能从上至下依次减小。
31. () p 区各族元素的电负性从上至下依次减小。
32. () 副族元素都是从上至下，金属性逐渐减弱。
33. () 副族元素中除 IIIB 族外，从上至下金属性一般有逐渐减弱的趋势。
34. () 电子的波动性是一种统计性的几率波。
35. () 电子的波动性是一种特殊的机械波。
36. () 电子的波动性是一种特殊的电磁波。
37. () 电子的波动性是表明电子运动时呈波浪式的前进。
38. () 电子云是波函数 $|\psi|^2$ 在空间分布的图形。
39. () 电子云是波函数 ψ 在空间分布的图形。
40. () 电子云是波函数径向部分 $R_{n, l}(r)$ 的图形。
41. () 电子云是波函数角度部分平方 $Y^2_{l, m}(\theta, \varphi)$ 的图形。
42. () 原子轨道角度分布图表示波函数随 θ, φ 变化的情况。
43. () 电子云角度分布图表示波函数随 θ, φ 变化的情况。
44. () 原子轨道角度分布图表示电子运动轨迹。
45. () 电子云角度分布图表示电子运动轨迹。
46. () 某一原子轨道是电子的一种空间运动状态，即波函数。
47. () 原子轨道表示电子在空间各点出现的几率。
48. () 原子轨道表示电子在空间各点出现的几率密度。
49. () 原子中某电子的波函数代表了该电子可能的空间运动状态，这种状态也称为“原子轨道”。

50. () 角量子数 l 表征原子轨道在空间的伸展方向。
51. () 原子轨道波函数 $\psi(r, \theta, \varphi)$ 的具体形式代表了电子的完整运动状态。
52. () p 电子的原子轨道角度分布图呈“8”字形，所以 p 电子是沿着一个“8”字形的轨道在运动。
53. () $n = 3$ 的第三电子层最多可容纳 18 个电子。
54. () 主族元素和副族元素的金属性和非金属性递变规律是相同的。
55. () 外层电子构型为 ns^{1-2} 的元素，都在 s 区，都是金属元素。
56. () 原子序数为 33，K, L, M, N 各层电子数依次为 2, 8, 18, 5。
57. () 氢原子 $1s$ 轨道的玻尔半径为 52.9 pm ，也是 $1s$ 轨道电子云界面图的半径。
58. () 电离能的数值可以比较元素在气态下金属性和非金属性的相对大小，若元素的第一电离能越大，则元素的金属性就越强。
59. () 钼原子的电子排布为 $[\text{Kr}] 4d^5 5s^1$ ，由此可得出结论：洪特规则与能量最低原理矛盾时，首先应服从洪特规则。
60. () 原子中某电子的各种波函数，代表了该电子可能存在的各种运动状态。
61. () 所有副族元素都是从上至下，元素的原子半径依次递减。
62. () 某元素原子难得到电子，不一定就容易失去电子。
63. () 副族元素中，同一族元素原子的第一电离能的变化趋势一般说与主族元素中的变化趋势不同。
64. () 周期系各主族的第一种元素都有着不同于同族其它元素的独特的性质。
65. () s 轨道的角度分布图为一球形，表示 s 轨道上的电子是沿球面运动的。
66. () 首先提出核外电子运动波动方程的是薛定谔。
67. () 氢原子光谱在可见光区的谱线称为里德堡线系。
68. () 磁量子数 $m=0$ 的轨道都是球形轨道。
69. () 由于镧系收缩的影响，使得镧系元素中两相邻元素的原子半径递减程度超过 d 区中两相邻元素间原子半径递减程度。
70. () 镧系元素中原子半径递减程度不如 d 区元素的原子半径递减程度大。

(三) 化学键与分子结构

1. () 原子轨道相互重叠应满足最大重叠原理，所以沿键轴以“头碰头”方式才能形成共价键。
2. () 当分子中存在单电子时该分子具有顺磁性。
3. () 非极性分子中的化学键，一定是非极性的共价键。
4. () BeCl_2 分子与 XeF_2 分子的偶极矩为零，由此可以推断 Be 原子和 Xe 原子均采用 sp 杂化轨道成键。
5. () SiH_4 分子空间构型为正四面体，是非极性分子，其化学键也是非极性的。
6. () 发生轨道杂化的原子可以具有成对电子。
7. () 硼原子不可以发生 sp^3d^2 杂化。
8. () 原子轨道理论是建立分子轨道理论的基础。
9. () 只有极性分子之间存在取向力，所以取向力总是大于色散力和诱导力。
10. () 分子的极化率越大，分子的变形性越大，分子间的作用力越强。
11. () 金属与非金属元素的原子间形成的化学键都是离子键。
12. () 由于离子键没有方向性和饱和性，因此任何离子周围可以吸引数目不定的异号离子，并且能任意堆积成固态离子化合物。
13. () 由于离子的极化，可以造成化学键型的转化。
14. () 离子所带电荷越多、半径越小，则其电荷密度越大，离子键越强，该离子晶体的晶格能也越大。
15. () 分子晶体晶格结点上排列的分子可以是极性分子也可以是非极性分子。
16. () 离子所带电荷越多，离子的半径就越大。
17. () AgF 易溶于水， AgBr 难溶于水，主要是由于 F^- 离子比 Br^- 离子难变形。
18. () 同族元素往往有一些相似的性质。 CO_2 固体（干冰）是分子晶体，由于碳和硅同族，从而可推断 SiO_2 也属于分子晶体。
19. () 双原子分子的键能等于其生成热。
20. () 在 NH_3 分子中有三个 N-H 键，它们的键能相同，因此破坏每个 N-H 键所消耗的能量也相同。
21. () Sb^{3+} 离子属于 $18+2$ 电子构型， Mn^{2+} 离子属于 $9\sim 17$ 电子构型。
22. () CaF_2 是离子型固体，但却难溶于水，是因为其晶格能太大的缘故。
23. () 根据电子配对法，原子的基态电子构型中有几个单电子，它就能形成几个共价键。
24. () 由于稀有气体原子中没有单电子，所以它们不能形成共价键。

25. () 金属元素与非金属元素之间形成的二元化合物的化学键不一定是离子键，但非金属元素之间形成的二元化合物的化学键一定是共价键。
26. () 两原子之间形成共价键时，首先形成的一定是 σ 型共价键。
27. () BCl_3 分子中B原子采取 sp^2 等性杂化，而 NF_3 分子中，N原子采取的是 sp^3 不等性杂化。
28. () CH_4 分子中，C原子采取 sp^3 等性杂化，在 CH_3Cl 分子中，C原子采取的是 sp^3 不等性杂化。
29. () 由于杂化轨道的分布向一个方向集中，从而提高了成键能力。
30. () O_2^+ 的键级是2.5， O_2 的键级是2.0，所以 O_2^+ 比 O_2 更稳定。
31. () 在第二周期的双原子分子中，只有 C_2 和 O_2 是顺磁性的，其余均为反磁性物质。
32. () 极性分子中的化学键一定是极性键，非极性分子中的化学键一定是非极性键。
33. () HF液体的氢键键能比 H_2O 大，而且具有一定的方向性。
34. () 离子半径与离子的配位数有关，配位数越大，离子半径也越大。
35. () 离子半径与离子的配位数有关，配位数越大，离子半径就越小。
36. () 氧原子中有两个单电子，所以形成 O_2 分子时两个氧原子间将形成两条共价键，电子配对后分子中不再有单电子，故氧分子具有抗磁性。
37. () 共价分子中的键角大小与多重键有关，包含有多重键的键角较大。
38. () 共价分子中的键角大小与多重键有关，包含有多重键的键角较小。
39. () 共价分子中的键角大小与成键原子的电负性大小有关，当中心原子相同而配位原子不同时，配位原子电负性越大，键角也越大。
40. () 共价分子中的键角大小与成键原子的电负性大小有关，当中心原子相同而配位原子不同时，配位原子电负性越大，键角则越小。
41. () 共价分子中的键角大小与成键原子的电负性大小有关，当中心原子不同而配位原子相同时，中心原子电负性越大，键角也越大。
42. () 共价分子中的键角大小与成键原子的电负性大小有关，当中心原子不同而配位原子相同时，中心原子电负性越大，键角则越小。
43. () 共价分子中，中心原子价层电子对的构型就是该分子的构型。
44. () 根据分子轨道理论，三电子 π 键的键能将大于两电子 π 键的键能。
45. () 范德华力不仅存在于分子之间，也存在于离子之间。
46. () 氢键是含有氢原子的分子中的一种特殊化学键。
47. () 当分子的中心原子以 sp^3 杂化成键时，分子的空间构型为四面体。

48. () 极化能力强的离子其结构的特性是离子电荷高、离子半径小。
49. () 极化能力强的离子其结构的特性是离子电荷高、离子半径大。
50. () 极化能力强的离子其结构的特性是离子电荷低、离子半径小。
51. () 极化能力强的离子其结构的特性是离子电荷低、离子半径大。
52. () 晶格能是指气态阳离子与气态阴离子生成 1 mol 离子晶体所释放的能量。
53. () 晶格能是由单质化合成 1 mol 离子化合物时所释放的能量。
54. () 晶格能是指气态阳离子与气态阴离子生成离子晶体所释放的能量。
55. () 晶格能就是组成离子晶体时，离子键的键能。
56. () sp^3 杂化轨道是由同一原子中的 1 个 ns 轨道和 3 个 np 轨道混合起来重新组合成的 4 个新的原子轨道。
57. () CH_4 分子中的 sp^3 杂化轨道是由 H 原子的 1 个 ns 轨道和 C 原子的 3 个 p 轨道混合起来而形成的。
58. () 旋转操作后 ψ 数值恢复但符号相反，这种原子轨道属于 u 对称。
59. () H_2O 分子的 C_2 旋转轴是通过 O 原子核并垂直于分子平面的轴。
60. () 由于氟与钠的电负性之差大于氧与镁之间的电负性差，所以氟化钠的离子性百分数大于氧化镁的离子性百分数，氟化钠的熔点也高于氧化镁的熔点。
61. () 同类分子的相对分子质量越大，分子间作用力也越大。
62. () OF_2 分子空间构型为 “V” 字形，因此它是一个极性分子。
63. () 在 BF_3 和 NF_3 分子中，中心原子均采取 sp^2 杂化成键，分子呈平面三角形。
64. () 在由共价分子形成的晶体中，其物理性质取决于分子中共价键的强度。
65. () s 电子与 s 电子配对形成的键一定是 σ 键，而 p 电子与 p 电子配对形成的键则是 π 键。
66. () 同种原子之间的化学键的键长越短，起键能越大，化学键也越稳定。
67. () 某元素的原子难失电子，不一定就容易获得电子。
68. () 若某元素的原子难失电子，则它一定容易获得电子。
69. () 所有非金属元素之间形成的化合物肯定不是离子化合物。
70. () 在非金属元素之间也可能形成离子化合物。
71. () 价层电子对互斥理论可以推测所有共价分子的空间构型。
72. () NCl_3 分子呈三角锥形，是因为其中心原子以 sp^2 杂化的结果。
73. () 空间构型为直线形的分子，都是非极性分子。
74. () 多原子分子中，键的极性越强，分子的极性也越强。

75. () 双原子分子中，键的极性和分子的极性是一致的。
76. () 分子中键的极性越强，分子的偶极矩越大。
77. () 反应 $\text{Na(s)} + \frac{1}{2}\text{F}_2(\text{g}) = \text{NaF(s)}$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 就是 NaF 的晶格能。
78. () 对两种不同的离子晶体，比较其核间距大小，即可判定其晶格能大小。
79. () 在 NaCl 晶体中，任意指定一种离子，其周围异号离子排列呈八面体结构。
80. () 在 NaCl 和 CuCl 中， Na^+ 和 Cu^+ 离子的半径分别为 95 pm 和 96 pm，则它们的晶格能应当相近，故它们的水溶性和熔点都相近。
81. () 所有非金属元素之间形成的化合物都不是离子化合物。
82. () 离子化合物中的化学键都是离子键。
83. () 已知丙二烯分子中三个碳原子在一条直线上，由此可推测分子中的全部原子都处于同一个平面中。
84. () 简单阴离子的电子构型都是稀有气体型。
85. () 所有的盐都是离子化合物。
86. () 同种原子之间的化学键的键长越短，其键能就越大，化学键也就越牢固。
87. () 当分子的空间构型相同时，键的极性越强，其分子的极性也越强。
88. () HF, HCl, HBr, HI 的分子量依次增大，分子间力依次增强，则其熔、沸点依次升高。
89. () 反应 $\text{H(g)} + \text{Cl(g)} = \text{HCl(g)}$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 与键能 $E(\text{H-Cl})$ 近似相等。
90. () 键能也就是键的离解能，它们在数值上是相等的。
91. () 对于 B_2 分子，由于两个原子间电子配对，所以整个分子显抗磁性。
92. () 根据分子轨道理论， B_2 是顺磁性物质。
93. () $\text{C}\equiv\text{C}$ 的键能相当于 C-C 和 C=C 两者键能之和。

(四) 化学热力学初步

1. () 体系的焓变就是体系的热量。
2. () 气体的标准状况与物质的标准态是同一含意。
3. () 单质的标准生成焓为零。
4. () 状态函数是物质现有状态的性质，它与形成该状态的途经无关。
5. () 体积是强度性质，摩尔体积则是容量性质。
6. () 反应热是指产物温度回到反应物温度时体系吸收或放出的热量。
7. () 只要表明了反应热的化学方程式就是热化学方程式。
8. () 由液态苯变成气态苯所吸收的热量就是苯的相变热。
9. () 某体系从初态恒压膨胀后，又以同一压力恒压压缩回复到初态，这一过程是可逆过程。
10. () 气态氢原子的标准摩尔生成焓等于零。
11. () 内能的改变值 ΔU 可通过测定 Q 和 W 算出。由于内能是状态函数，因此，热和功也是状态函数。
12. () p 、 V 、 T 、 G 等都是状态函数，所以它们的变化值与变化途经无关。
13. () 热力学第一定律的数学表达式 $\Delta U = Q - W$ 适用于包括电功在内的一切宏观变化。
14. () 同一个氧化还原反应，反应方式不同，一是直接在烧杯中进行，二是使之构成原电池进行，如果体系的始终状态相同，则反应的热效应也相同。
15. () 反应热的单位是 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，反应式配平系数不同时，该反应的反应热也不同。
16. () 反应的热效应就是反应的焓变。
17. () 凡是体系的温度升高，体系一定吸热；而温度不变，体系既不吸热也不放热。
18. () 凡能自发进行的反应，绝大多数是放热反应。
19. () 由于物质的量增加的反应其 $\Delta S > 0$ ，故这些反应都是自发反应。
20. () 一个物质的标准熵随温度升高而增加，则反应的熵变也随温度变化而变化。
21. () 气体反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 是指反应物和产物都处于298K、混合气体的总压为101.3 kPa时反应的自由能变化。
22. () 如果某反应的 $\Delta_r G_m^\ominus > 0$ ，则该反应不一定不能自发进行。
23. () 任何一个反应不论在什么条件下进行，该反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 总是等于生成物的标准生成自由能之和减去反应物标准生成自由能之和。
24. () 若反应的 ΔH 和 ΔS 都是正值，则随着温度的升高反应自发进行的可能性增加。

25. () 稳定单质在 298K、101.325kPa 下, S_m^\ominus 、 $\Delta_f G_m^\ominus$ 、 $\Delta_f H_m^\ominus$ 均为零。
26. () 稳定单质在 298K、101.325kPa 下, S_m^\ominus 不为零, $\Delta_f H_m^\ominus$ 为零。
27. () 某化学反应可表示为 $A(g) + 2B(s) = 2C(g)$ 。已知 $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, 则该反应在任何温度下均可以自发进行
28. () 某化学反应可表示为 $A(g) + 2B(s) = 2C(g)$ 。已知 $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, 则该反应在任何温度下均难以自发进行。
29. () 某化学反应可表示为 $A(g) + 2B(s) = 2C(g)$ 。已知 $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, 则该反应仅常温下反应可以自发进行。
30. () 某化学反应可表示为 $A(g) + 2B(s) = 2C(g)$ 。已知 $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, 则该反应仅高温下反应可以自发进行。
31. () 判断任意一个化学反应自发性的唯一标准是 $\Delta G < 0$ 。
32. () 判断任意一个化学反应自发性的唯一标准是 $\Delta G^\ominus < 0$ 。
33. () 判断任意一个化学反应自发性的唯一标准是 $\Delta H < 0$ 。
34. () 判断任意一个化学反应自发性的唯一标准是 $\Delta S > 0$ 。
35. () 在恒压下, 凡是自发过程一定是放热的。
36. () 焓是状态函数, 恒压反应的焓变等于恒压反应热, 则热也是状态函数。
37. () 在恒温恒压条件下, 体系自由能减少的过程都是自发进行的。
38. () 对孤立体系而言, $\Delta_r S_m^\ominus > 0$ 的反应总是自发进行的。
39. () 在一个反应过程中, 随着生成物的增加, 熵变增大。
40. () 当液体在其沸点下沸腾时, 体系的熵将增大。
41. () 当液体在其沸点下沸腾时, 体系的自由能将增大。
42. () 当液体在其沸点下沸腾时, 体系的蒸气压将增大。
43. () 标准状态下, 恒压反应热在量值上等于 $\Delta_r H_m^\ominus$ 。
44. () 恒容反应热就是反应的热力学能变。
45. () 绝热过程的特征是体系既不吸收也不放出热量。
46. () 绝热过程的特征是体系的内能保持不变。
47. () 绝热过程的特征是体系的温度保持不变。
48. () 在等压条件下某一反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r S_m^\ominus$ 都为正值, 则该反应在高温下可以自发进行。
49. () 在等压条件下某一反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r S_m^\ominus$ 都为正值, 则该反应一定不可能自发进行

行。

50. () 在等压条件下某一反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r S_m^\ominus$ 都为正值, 则该反应在低温下可以自发进行。
51. () 某反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r S_m^\ominus$ 均为正值且不随温度而变化, 则该反应在高温下自发, 低温下非自发。
52. () 某反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r S_m^\ominus$ 均为正值且不随温度而变化, 则该反应在低温下自发, 高温下非自发。
53. () 某反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r S_m^\ominus$ 均为负值且不随温度而变化, 则该反应在低温下自发, 高温下非自发。
54. () 某反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r S_m^\ominus$ 均为负值且不随温度而变化, 则该反应在高温下自发, 低温下非自发。
55. () 1 mol $H_2O(l)$ 所含能量要比 1 mol $H_2O(g)$ 所含能量小。
56. () $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ $\Delta_r H_m^\ominus = +181.00 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 表明该反应生成 1 mol $NO(g)$ 可放出 $90.50 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 的热。
57. () 反应 $H_2(g) + S(g) \rightarrow H_2S(g)$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 就是 $H_2S(g)$ 的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus$ 。
58. () 体系经历一个循环, 无论多少步骤, 只要回到起始状态, 其热力学能和焓的变化量 ΔU 和 ΔH 都为零。
59. () 下列两个反应的热效应相比, 第 ② 个放热较多:
① $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr(g)$
② $H_2(g) + Br_2(l) \rightarrow 2HBr(g)$
60. () 下列两个反应的热效应相比, 第 ① 个放热较多:
① $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr(g)$
② $H_2(g) + Br_2(l) \rightarrow 2HBr(g)$
61. () $C(\text{石墨}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta_r H_m^\ominus = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 这个热效应既是 $\Delta_f H_m^\ominus(CO_2, g)$, 又是 碳(石墨)的 $\Delta_c H_m^\ominus$ 。
62. () $CaO(s) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s)$ 的焓变 $\Delta_r H_m^\ominus$, 就是 $CaCO_3(s)$ 的标准摩尔生成焓。
63. () $C(\text{石墨})$ 、 $C(\text{金刚石})$ 和 $O_3(\text{臭氧})$ 都属于单质, 它们的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus$ 都为零。
64. () 弹式量热计所测得的热效应是恒容热效应。

65. () 弹式量热计所测得的热效应是恒压热效应。
66. () $\Delta U = \Delta H - p \cdot \Delta V$ 这一公式可适用于任何体系、任何条件。
67. () 体系中的自发过程必然是一个熵增的过程。
68. () 稳定单质的 $\Delta_f H_m^\ominus$ 、 $\Delta_f G_m^\ominus$ 和 S_m^\ominus 均为零。
69. () $\Delta_r G_m^\ominus$ 与温度有关，温度升高，将使化学反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 负值变大。
70. () 物质的标准熵 S_m^\ominus 随温度升高而增大，因此反应的熵变 $\Delta_r S_m^\ominus$ 也随温度的升高而增大。
71. () 孤立体系的内能是守恒的。
72. () 298.15 K 时， $H_2(g)$ 的标准摩尔燃烧焓与 $H_2O(l)$ 的标准摩尔生成焓的数值上是相等的。
73. () $H_2(g)$ 的燃烧反应式也就是 $H_2O(l)$ 的生成反应式。
74. () 100°C，101.325 kPa 的水变为同温同压下的水蒸气，该过程的 $\Delta G < 0$ 。
75. () 等温等压且不做非体积功的条件下，一切放热且熵增的反应都是自发进行的。
76. () 等温等压且不做非体积功的条件下，一切吸热且熵增的反应都是自发进行的。
77. () 某化学反应的 $\Delta_r G_m^\ominus > 0$ ，则该反应是不能发生的。
78. () 在标准状态下，任何纯净物质的标准生成自由焓 $\Delta_r G_m^\ominus = 0$ 。
79. () 对于一个反应，如果 $\Delta_r H_m^\ominus > \Delta_r G_m^\ominus$ ，则该反应必是熵增大的反应。
80. () 反应的标准平衡常数值可以直接由 ΔG 值求得。
81. () 所谓“恒温恒压反应”，指的是反应的整个过程（开始、中间、结束）中，温度和压力一直保持不变的反应。
82. () 设计出的某反应，若 $\Delta_r G_m^\ominus > 0$ ，则表示该反应在任何条件下是无法进行的。
83. () 热力学规定：单质的 $\Delta_f G_m^\ominus$ 、 $\Delta_f H_m^\ominus$ 均为零。
84. () 若反应是放热反应， $\Delta_r H_m^\ominus < 0$ ，则 $\Delta_r G_m^\ominus$ 也小于零。
85. () 在任何情况下，一个反应是一步进行或分几步进行，它们的热效应必定相同。

(五) 化学反应的速率

- () 对绝大多数化学反应而言, 升高温度, 吸热反应速率增大, 而放热反应的反应速率却下降。
- () 半衰期 $t_{1/2}$ 是指完成该反应所需时间的一半。
- () 已知反应 $aA + bB \rightarrow cC + dD$, 其速率方程式为 $u = k[A]^a[B]^b$, 则该反应必定是一步完成的基元反应。
- () 对蔗糖在有酶存在时的发酵反应, 若蔗糖从初始浓度 $0.12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 下降到 $0.06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时需要 10 小时, 下降到 $0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时需要 20 小时, 据此可判断该反应为一级反应, 且该反应在此温度时的速率常数为 $1.9 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ 。
- () BrO^- 在碱性介质中可发生歧化反应 $3 \text{BrO}^- \rightarrow \text{BrO}_3^- + 2 \text{Br}^-$ 。在 80°C 时测得 $\frac{d[\text{BrO}^-]}{dt}$ 的速率常数为 $0.056 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 则在相同温度下 $\frac{d[\text{BrO}_3^-]}{dt}$ 的速率常数为 $0.019 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, $\frac{d[\text{Br}^-]}{dt}$ 为 $0.037 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。
- () 若某反应由几个基元反应所组成, 则总反应的速率由基元反应中最慢的一步控制, 该基元反应的级数也就是总反应的级数。
- () 升高温度, 反应速率加快的原因是由于增加了反应物中活化分子的百分数。
- () 已知反应 $2A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ 为基元反应, 若将 $2 \text{ mol } A(g)$ 物质和 $1 \text{ mol } B(g)$ 物质放在 1 L 容器中反应, 则开始反应的速率将是 A 和 B 都消耗一半时速率的 4 倍。
- () 为了测定某反应的活化能, 理论上只要测定出该反应在两个温度时反应速率常数即可, 但这样得到的活化能数据往往不准确。
- () 使用合适的催化剂能加快反应的速率, 反应结果催化剂本身组成不发生改变, 质量也不变。催化剂并不参与反应, 仅起促进反应进行的作用。
- () 速率方程式中各物质浓度 (或分压) 的指数等于反应物分子式前的系数时, 则该反应一定为基元反应。
- () 复合反应是由一系列基元反应组成的。
- () 复合反应中, 反应速率由最慢的一步基元反应所决定。
- () 某反应, 若反应物浓度的减少与时间成正比, 则反应级数为零级。
- () 反应的速率常数只与温度有关, 因此, 温度相同时, 各反应的速率常数相等。
- () 反应的活化能越大, 在一定温度下, 反应速率也越快。

17. () 反应物中, 活化分子所具有的能量就是该反应的活化能。
18. () 正、逆反应的活化能, 数值相等, 符号相反。
19. () 过渡状态理论中的活化配合物就是活化分子。
20. () 凡是活化能大的反应, 只能在高温下进行。
21. () 活化能只能为正值而不能为负值。
22. () 负催化剂可增加反应的活化能, 减慢反应速度。
23. () 催化剂只能缩短反应达到平衡的时间而不能改变平衡状态。
24. () 催化剂在反应前后其化学性质和物理性质皆不变。
25. () 加入催化剂不能实现热力学上不可能进行的反应。
26. () 从反应的速率常数的单位可以推测该反应的反应级数。
27. () 反应速率常数的大小即反应速率的大小。
28. () 一个化学反应的反应级数越大, 反应速率越大。
29. () 对于一个确定的化学反应来说, 活化能越小, 反应速率越快。
30. () 对于一个确定的化学反应来说, 活化能越大, 反应速率越快。
31. () 对于一个确定的化学反应来说, $\Delta_r H_m^\ominus$ 越负, 反应速率越快。
32. () 对于一个确定的化学反应来说, $\Delta_r G_m^\ominus$ 越负, 反应速率越快。
33. () 增加反应物浓度, 反应速率加快的主要原因是反应物的活化分子数增加。
34. () 增加反应物浓度, 反应速率加快的主要原因是反应物的活化分子百分数增加。
35. () 吸热反应的活化能比放热反应的高。
36. () 一个反应的速率与方程式中出现的全部作用物的浓度都有关。
37. () 反应的速率常数与作用物的浓度无关。
38. () 活化能的大小不一定能表示一个反应的快慢, 但可以表示一个反应受温度的影响是显著还是不显著。
39. () 任意两个反应相比, 速率常数 k 较大的反应, 其反应速率必较大。
40. () 催化剂能使正反应活化能和逆反应活化能减小相同倍数。
41. () 某可逆反应的 $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, 当温度升高时, 正反应速率常数增大, 标准平衡常数也增大。
42. () 某可逆反应的 $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, 当温度升高时, 逆反应速率常数增大, 标准平衡常数减小。
43. () 某可逆反应的 $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, 当温度升高时, 正反应速率常数增大的倍数比逆反

应速率常数增大的倍数小。

44. () 若各反应物均为标准浓度时, 反应的速率常数在数值上等于反应速率。
45. () 若正反应的活化能比逆反应的活化能大, 则该正反应为放热反应。
46. () 在反应体系中加入催化剂, 不能改变反应的 ΔH 、 ΔS 、 ΔG 、 ΔU 。
47. () 在反应体系中加入催化剂, 不能改变反应的 ΔG 、 ΔH 、 ΔU , 但能改变 ΔS 。
48. () 对所有化学反应, 如反应物浓度增大, 反应速率也将增大。
49. () 反应物浓度对时间作图得一直线, 是一级反应的特征。
50. () 二级反应的特征是其半衰期为常数。
51. () 温度升高使反应加速的主要原因是在较高的温度下, 速率常数变大。
52. () 反应活化能的大小, 与正、逆反应的标准热效应的大小有关。
53. () 在光化学反应中, 光波愈长, 光能愈大。
54. () 在常温常压下, 空气中的 N_2 和 O_2 长期存在而不化合生成 NO , 这表明此时该反应的 $\Delta_r G_m$ 为负值。
55. () 某反应的 $\Delta_r G_m > 0$, 正向非自发, 加入催化剂后降低了反应的活化能, 则正向反应可变为自发。
56. () 反应的级数取决于反应方程式中反应物的计量系数。
57. () 反应的平衡常数越大, 反应的速率就越大。
58. () 非基元反应的活化能称为表观活化能。

(六) 化学平衡

1. () 液态水在 100°C 、 101.3 kPa 条件下气化为水蒸气；冰在 0°C 、 101.3 kPa 条件下转化为液态水，这些过程均可认为是可逆过程，因此 $\Delta G = 0$ 。
2. () 298 K 时查得 C (金刚石) 的绝对熵为 $2.43\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，则 C (石墨) 的绝对熵为零。
3. () 某化学反应在任何温度下都不能正向进行，则该反应的 $\Delta H < 0$ ， $\Delta S > 0$ 。
4. () 温度 $T\text{ K}$ 时，体积为 V 的密闭容器中，反应 $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g})$ 达到平衡，平衡时各物质的量分别为 n_{CO} ， n_{O_2} ， n_{CO_2} 。则该反应的平衡常数表

达式为：

$$K^{\theta} = \frac{\left(\frac{n_{\text{CO}_2}}{V}\right)^2}{\left(\frac{n_{\text{CO}}}{V}\right)^2 \cdot \frac{n_{\text{O}_2}}{V}}$$

5. () 将 $1\text{ mol HI}(\text{g})$ 与 $1\text{ mol H}_2(\text{g})$ 放在一真空容器中，反应 $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ 在 100°C 时达平衡，平衡常数为 K^{\ominus}_1 。在平衡后向体系中又加入 $0.5\text{ mol HI}(\text{g})$ ，温度保持不变，平衡右移，再达平衡后，平衡常数为 K^{\ominus}_2 ，则 $K^{\ominus}_1 < K^{\ominus}_2$ 。
6. () 醋酸铵 (NH_4Ac) 在水溶液中存在如下平衡：
$$\begin{aligned}\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} &\rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^- && K^{\ominus}_1 \\ \text{HAc} + \text{H}_2\text{O} &\rightleftharpoons \text{Ac}^- + \text{H}_3\text{O}^+ && K^{\ominus}_2 \\ \text{NH}_4^+ + \text{Ac}^- &\rightleftharpoons \text{HAc} + \text{NH}_3 && K^{\ominus}_3 \\ 2\text{H}_2\text{O} &\rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- && K^{\ominus}_4\end{aligned}$$
则 $K^{\ominus}_4 = K^{\ominus}_1 \cdot K^{\ominus}_2 \cdot K^{\ominus}_3$
7. () 可逆反应 $\text{A}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{aq}) + \text{C}(\text{aq})$ 在温度 T 时的平衡常数为 1.0 ，若 A 物质的初始浓度为 $1.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，B、C 物质浓度为零，则平衡时 B 物质的浓度为 $0.62\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。
8. () 等温方程式 $\Delta G = \Delta G^{\ominus} + RT \ln Q$ 仅适用于可逆反应的平衡状态。
9. () 某可逆反应 $\text{A}(\text{s}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ 在温度 T 时达平衡。为了使平衡向生成 C 物质方向移动，可以保持反应容器总压不变情况下通入惰性气体。
10. () 已知反应 $\text{NO}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^{\ominus} = -370\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，为了使 $\text{NO}(\text{g})$ 和 $\text{CO}(\text{g})$ 的转化率提高，可以采用低温、高压条件。
11. () 某可逆反应的 $\Delta_r H_m^{\ominus} < 0$ ，当温度升高时，平衡向逆反应方向移动。
12. () 任何一个可逆的化学反应，当达到平衡时各反应物和生成物的浓度等于常数。

13. () 反应 $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 在 1259 K 时 $K_c = 0.625$, 如果 H_2 和 CO_2 的初始浓度均为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 K_c 的表达式为
- $$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}][\text{CO}]}{[\text{H}_2][\text{CO}_2]} = \frac{x^2}{(1-x^2)} = 0.625 \text{ 。}$$
14. () 在反应 $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{B}(\text{g})$ 的离解平衡中, K_p 、转化率 α 和总压力 p 之间的关系为 $K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} p$ 。
15. () 任何一个可逆的化学反应达到平衡时, $\Delta G^\ominus = 0$, $\Delta H^\ominus = 0$, $\Delta S^\ominus = 0$ 。
16. () 反应 $2 \text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{C}(\text{g})$, $\Delta H < 0$, 由于 $K_c = \frac{[\text{C}]^2}{[\text{A}]^2[\text{B}]}$, 随着反应的进行, A 和 B 的浓度逐渐减少, 所以平衡常数 K_c 将增大。
17. () 某一反应物的转化率越大, 则该反应的平衡常数也越大。
18. () 设有一可逆反应 $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$, 已知在某温度下 $K_c = 2$, 当 A、B、C、D 四种物质的浓度各为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 该体系处于平衡状态。
19. () 因为在一定温度下, 体系达平衡时, 平衡常数与标准自由能的关系为 $\Delta G^\ominus = -RT \ln K_p$, $\Delta G^\ominus = -RT \ln K_c$; 则 $-RT \ln K_p = -RT \ln K_c$, 即是 $K_p = K_c$ 。
20. () 某放热反应 $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{C}(\text{g})$, 在 473 K 的情况下达到平衡。将此混合物的体积在恒温下增加一倍时, 反应物和产物的物质的量都不改变。
21. () 可逆反应 $2 \text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, $\Delta_r H_m^\ominus = -179.91 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则该反应的逆反应在温度升高时, K^\ominus 值将增大。
22. () 反应 $3 \text{CH}_4(\text{g}) + \text{F}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightleftharpoons 2 \text{Fe}(\text{s}) + 3 \text{CO}(\text{g}) + 6 \text{H}_2(\text{g})$, $\Delta_r H_m^\ominus > 0$, 若降低温度, 增加压力, 平衡向正方向移动。
23. () 对于一个放热反应, 温度越高, 其反应物的转化率就越低。
24. () 在 473 K 时, 反应 $2 \text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2$ 在密闭容器中达到平衡, 平衡时总压为 1053.78 kPa , 当加入 He 气后, 平衡将向右移动。
25. () CaCO_3 在常温下不分解, 是由于分解反应为吸热反应; 在高温下分解, 是由于此时分解放热。
26. () 因为 $-\Delta G^\ominus = RT \ln K^\ominus$, 所以温度升高时, 平衡常数将增大。
27. () 可逆反应达平衡时, 一种反应物的转化率随另一种反应物的起始浓度不同而异。
28. () 可逆反应达平衡时, 反应物的转化率不随起始浓度而变。
29. () 当一个化学反应处于平衡时, 反应混合物的组成不随时间而改变。

30. () 当一个化学反应处于平衡时，平衡混合物中各种物质的浓度都相等。
31. () 当一个化学反应处于平衡时，正反应和逆反应速率都是零。
32. () 分几步完成的化学反应的总平衡常数是各步平衡常数之积。
33. () 分几步完成的化学反应的总平衡常数是各步平衡常数之和。
34. () 分几步完成的化学反应的总平衡常数是各步平衡常数之平均值。
35. () 某反应 $A_2(g) + 2 B_2(g) = 2 AB_2(g)$ $\Delta_r H_m^\ominus < 0$ 。欲使平衡移向左边，可以采取的方法是降低压力，升高温度。
36. () 某反应 $A_2(g) + 2 B_2(g) = 2 AB_2(g)$ $\Delta_r H_m^\ominus < 0$ 。欲使平衡移向左边，可以采取的方法是增加压力，降低温度。
37. () 某反应 $A_2(g) + 2 B_2(g) = 2 AB_2(g)$ $\Delta_r H_m^\ominus < 0$ 。欲使平衡移向左边，可以采取的方法是降低压力和温度。
38. () 某反应 $A_2(g) + 2 B_2(g) = 2 AB_2(g)$ $\Delta_r H_m^\ominus < 0$ 。欲使平衡移向左边，可以采取的方法是增加压力和温度。
39. () 在一定温度压力下，反应 $N_2O_4(g) = 2 NO_2(g)$ $\Delta_r H_m^\ominus > 0$ 。达到平衡后能使 N_2O_4 解离度增加的操作是加入 Ar 气使体积增大一倍，而体系压力保持不变。
40. () 在一定温度压力下，反应 $N_2O_4(g) = 2 NO_2(g)$ $\Delta_r H_m^\ominus > 0$ 。达到平衡后能使 N_2O_4 解离度增加的操作是保持体积不变，加入 Ar 气使体系压力增大一倍。
41. () 建立化学平衡的条件是：在恒温条件下，封闭体系进行的可逆反应。
42. () 建立化学平衡的条件是：在恒温恒压条件下，体系进行的可逆反应。
43. () 在某温度下反应 $A + B = C + D$ $\Delta H < 0$ ，达到平衡后再升高温度，平衡将逆向移动的原因是 $v_{(正)}$ 增加的倍数小于 $v_{(逆)}$ 增加的倍数。
44. () 在某温度下反应 $A + B = C + D$ $\Delta H < 0$ ，达到平衡后再升高温度，平衡将逆向移动的原因是 $v_{(正)}$ 减小， $v_{(逆)}$ 增大。
45. () 在某温度下反应 $A + B = C + D$ $\Delta H < 0$ ，达到平衡后再升高温度，平衡将逆向移动的原因是 $k_{(正)}$ 减小， $k_{(逆)}$ 增大。
46. () 在平衡常数表达式中，应写出所有气体物质的相对压力项和溶解物质的相对浓度项，固态和纯液态物质则不计入。
47. () 在相同温度下，对于化学方程式 $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$ 若用下述化学方

程式表示 $\frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HI}(\text{g})$ ，前者的平衡常数是后者的 2 倍。

48. () 温度相同时，两个不同的化学反应，平衡常数 K 值较大者，其进行程度也一定大。
49. () 由化学反应等温式可以判断，反应商 Q 大于平衡常数 K 时，反应可正向进行。
50. () 由化学反应等温式可以判断，反应商 Q 小于平衡常数 K 时，反应可正向进行。
51. () 有气体参加的平衡反应，改变总压，不一定使平衡移动，而改变任一气体的分压，则一定破坏平衡。
52. () 反应的 $\Delta_r G_m$ 负值很大，表明反应趋势很大，在一定温度下其反应速率也很大。
53. () 酸碱离解平衡、沉淀平衡、氧化还原平衡、配位平衡都有相应的平衡常数 K^\ominus ，它们都符合公式 $\Delta_r G_m^\ominus = -2.303RT \lg K^\ominus$ ，所以每种平衡都有相应的标准 Gibbs 函数变 $\Delta_r G_m^\ominus$ 。
54. () 反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 越大，则一定温度下的平衡常数 K^\ominus 值越大。
55. () 升高温度，吸热反应速率增大，放热反应速率减小，平衡向吸热反应方向移动。
56. () 当反应前后分子数目相等时，增大压强对平衡没有影响。

(七) 溶液与胶体

1. () 溶解度是指饱和溶液中溶质和溶剂的相对含量。
2. () 溶解度表明了溶液中溶质和溶剂的相对含量。
3. () 任何物质在水中的溶解度都随着温度的升高而升高。
4. () 压力的改变对任何物质的溶解度都影响不大。
5. () 非电解质稀溶液中某一液体组分的蒸气分压等于它在相同温度下的饱和蒸气压与其在溶液中的摩尔分数之积。
6. () 当液体与其蒸气处于平衡时, 蒸气的压力称为液体的饱和蒸气压。
7. () 液体混合物的蒸气压等于各纯组分液体的蒸气压之和。
8. () 蒸气压的大小与容器体积的大小成反比。
9. () 用亲油性乳化剂制备乳状液, 常得到油包水型(W/O)型乳状液。
10. () 用亲水性乳化剂制备乳状液, 常得到水包油型(O/W)型乳状液。
11. () 把两种电性相反的溶胶混合, 要使溶胶完全凝聚的条件是两种溶胶粒子所带的总电量相等。
12. () 把两种电性相反的溶胶混合, 要使溶胶完全凝聚的条件是两种溶胶的粒子数和电荷数都必须相等。
13. () 乳化剂具有乳化作用, 主要由于降低了液滴界面自由能。
14. () 乳化剂具有乳化作用, 主要由于在分散质液滴周围形成了一层较坚韧的保护膜。
15. () 当某水合盐的蒸气压低于相同温度下水的蒸气压, 这种盐可能会潮解。
16. () 当某水合盐的蒸气压低于相同温度下水的蒸气压, 这种盐可能会风化。
17. () 稀溶液的依数性是由溶液中溶质的粒子数决定的, 而与溶质的性质无关。
18. () 在两杯同体积的水中分别加入相同物质的量的 NaCl 和蔗糖后, 这两杯溶液的蒸气压下降值相同。
19. () 在两杯同体积的水中分别加入相同物质的量的甘油和蔗糖后, 这两杯溶液的凝固点相同。
20. () 渗透压是溶液才具有的性质, 所以纯水的渗透压为零。
21. () 在敞口的烧杯中放一块无水氯化钙, 过若干时间后, 将会自动变成水溶液。
22. () 在相同质量的两份水和醋酸中, 分别加入相同物质的量的甘油, 则这两份溶液的凝固点下降值相同。
23. () 没有密封好的冰醋酸放置一段时间后, 凝固点会下降。
24. () 在相同重量的两份水中, 分别加入相同重量的甘油和蔗糖后, 这两份溶液的沸点

相同。

- 25. () 在冰和水平衡共存时，冰的蒸气压和水的蒸气压一定是相等的。
- 26. () 0°C 称为水的冰点，它是纯水与冰平衡共存的温度。
- 27. () 0°C 称为水的冰点，它也是水的凝固点。
- 28. () 混合溶剂的溶解能力一般大于单一溶剂。
- 29. () 胶体是具有粘性的一类物质的总称，如骨胶、阿拉伯胶等。
- 30. () 难挥发非电解质溶液的依数性与溶液的浓度成正比而与溶质种类无关。

(八) 电解质溶液

1. () 某弱酸 HM 和 M^- 是共轭酸碱对时, 因为 HM 是弱酸, 所以 M^- 是强碱。
2. () 无论是多元酸还是多元碱, 它们的逐级解离常数总符合下列规律:

$$K_1^\ominus > K_2^\ominus > K_3^\ominus$$

3. () 若将 HCl 溶液和 HAc 溶液混合, 溶液中 H^+ 总是由 HCl 提供, 与 HAc 的浓度、 K^\ominus 值无关。

4. () 根据稀释定律 $\alpha = \sqrt{\frac{K_i^\ominus}{c}}$, 弱电解质的浓度越小, 则电离度越大, 因此对某一弱酸来说, 其溶液越稀, $[H^+]$ 越大, pH 值越小。

5. () 在饱和 H_2S 水溶液中存在着平衡 $H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{2-}$, 已知平衡时 $[H_2S] = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, $[H^+] = 1.03 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$, $[S^{2-}] = 1.26 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot L^{-1}$,

$$\text{则平衡常数为 } K^\ominus = \frac{[H_3O^+][S^{2-}]}{[H_2S]} = \frac{(2 \times 1.03 \times 10^{-3})^2 (1.26 \times 10^{-13})}{0.1}$$

6. () 在 100 ml $2.0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 醋酸钠和 100 ml $1.0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 盐酸混合后的溶液中再加入 1 ml $1.0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的氢氧化钠溶液后 pH 值不会产生明显的变化。

7. () 酸碱反应到达终点后溶液的 pH 值呈中性。

8. () 查得 HNO_2 的 $K^\ominus = 7.24 \times 10^{-4}$, 对于解离反应 $HNO_2 \rightleftharpoons H^+ + NO_2^-$ 根据 $\Delta rG_m^\ominus = -RT \ln K^\ominus$, 可得 $\Delta rG_m^\ominus > 0$, 因此上述解离反应不能进行。

9. () 在计算由共轭酸碱对组成的缓冲溶液 pH 值时, 有如下两式可选用:

$$pH = pK_a^\ominus - \lg \frac{c_{\text{酸}}}{c_{\text{盐}}} \quad \text{或} \quad pOH = pK_b^\ominus - \lg \frac{c_{\text{碱}}}{c_{\text{盐}}}$$

但在应用上述公式时应注意, 这两个公式不能用于同一种溶液。

10. () 在 PbI_2 饱和溶液中加入少量 $Pb(NO_3)_2$ 固体, 将会发现有黄色 PbI_2 沉淀生成, 这是因为 $Pb(NO_3)_2$ 的存在使 PbI_2 的溶解度降低而形成沉淀。 [35-148-1~10]

11. () 离子都是质子酸碱的共轭碱。

12. () 稀释可以使醋酸的电离度增大, 因而可使其酸度增强。

13. () 在多元酸溶液中, 由于有同离子效应, 因而使其第二、第三步的解离度降低。

14. () 指示剂的酸色是指它在酸性溶液中显示的颜色, 而它的碱色则不一定是在碱性溶液中的颜色。

15. () 能发生水解的盐类, 其组成中必定含有弱酸根离子。

16. () 缓冲溶液是能消除外来酸碱影响的一种溶液。
17. () 某些盐类的水溶液常呈现酸碱性，因此可以用它们代替酸碱来使用。
18. () 在混合离子溶液中，加入一种沉淀剂时，常常是溶度积小的盐先沉淀出来。
19. () 难溶电解质中，溶度积小的要比溶度积大的溶解度要小。
20. () 把溶解度大的难溶物转化为溶度积小的难溶物是较易实现的。
21. () 沉淀是否完全的标志是被沉淀离子是否符合规定的某种限度，不一定指被沉淀离子在溶液中就不存在。
22. () 根据同离子效应，可知加入的沉淀剂越多，则沉淀也越完全。
23. () 沉淀的转化只能是由溶解度大的沉淀转化为溶解度小的沉淀。
24. () $\text{pH} = 2$ 和 $\text{pH} = 6$ 的溶液 H^+ 的浓度相差 4000 倍。
25. () $\text{pH} = 2$ 和 $\text{pH} = 6$ 的溶液 H^+ 的浓度相差 10000 倍。
26. () 在 $0.10 \text{ L } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 溶液中，加入 0.10 mol NaCl 晶体，溶液的 pH 值将会降低。
27. () 在 $0.10 \text{ L } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 溶液中，加入 0.10 mol NaCl 晶体，溶液的 pH 值将会升高。
28. () 在 $0.10 \text{ L } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 溶液中，加入 0.10 mol NaCl 晶体，溶液的 pH 值将会不变。
29. () $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 的电离度是 ($K_{\text{a}}(\text{HAc}) = 1.8 \times 10^{-5}$) 0.60%。
30. () $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 的电离度是 ($K_{\text{a}}(\text{HAc}) = 1.8 \times 10^{-5}$) 1.3%。
31. () 把 $100 \text{ ml } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCN ($K_{\text{a}} = 4.9 \times 10^{-10}$) 溶液稀释至 400 ml ，溶液中的 $[\text{H}^+]$ 约为原来的 $\frac{1}{2}$ 。
32. () 把 $100 \text{ ml } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCN ($K_{\text{a}} = 4.9 \times 10^{-10}$) 溶液稀释至 400 ml ，溶液中的 $[\text{H}^+]$ 约为原来的 $\frac{1}{4}$ 。
33. () 将 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 溶液加水稀释至原体积的二倍时，其 $[\text{H}^+]$ 和 pH 值的变化趋势是减小和增大。
34. () 将 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 溶液加水稀释至原体积的二倍时，其 $[\text{H}^+]$ 和 pH 值的变化趋势是为原来的一半和增大。
35. () 在一定温度下，向含有 $\text{AgCl}(\text{s})$ 的饱和 AgCl 溶液中加水，则 AgCl 的溶解度、 K_{sp} 均不变。
36. () 在一定温度下，向含有 $\text{AgCl}(\text{s})$ 的饱和 AgCl 溶液中加水， AgCl 的溶解度增

大, K_{sp} 不变。

37. () 在一定温度下, 向含有 $AgCl(s)$ 的饱和 $AgCl$ 溶液中加水, $AgCl$ 的溶解度、 K_{sp} 均增大。
38. () K_w 的值是 0.64×10^{-14} ($18^\circ C$) 和 1.00×10^{-14} ($25^\circ C$)。根据这点可判断仅在 $25^\circ C$ 时, 水才是中性的。
39. () 当溶液中可能出现分步沉淀时, 溶解度小的物质将先沉淀。
40. () 当溶液中可能出现分步沉淀时, 被沉淀离子浓度大的先沉淀。
41. () 当溶液中可能出现分步沉淀时, 浓度积先达到 K_{sp} 的先沉淀出来。
42. () 当溶液中可能出现分步沉淀时, 所需沉淀试剂浓度小者先沉淀出来。
43. () 影响缓冲溶液的缓冲容量的因素是弱酸 (或弱碱) 的 K_i 值。
44. () 用 $NaOH$ 中和 pH 相同、体积相等的 HAc 和 HCl 溶液, 所需 $NaOH$ 的量相等。
45. () 用 HCl 溶液中和 pH 相同、体积相等的 $Ba(OH)_2$ 和 $NaOH$ 溶液, 所需 HCl 的量相等。
46. () 用 $NaOH$ 中和物质的量浓度相同、体积相等的 HAc 和 HCl 溶液, 所需 $NaOH$ 的量相等。
47. () 用 HCl 中和物质的量浓度相同、体积相等的 KOH 和 $NH_3 \cdot H_2O$ 溶液, 所需 HCl 的量相等。
48. () 含有多种离子的溶液中, 能形成溶度积小的沉淀者一定先沉淀。
49. () 溶液中难溶电解质的离子积小于其溶度积时, 该难溶电解质就会溶解。
50. () 在 $HAc-NaAc$ 组成的缓冲溶液中, 若 $[HAc] > [Ac^-]$, 则该缓冲溶液抵抗外加酸或碱的能力情况是抗酸能力 $<$ 抗碱能力。
51. () 在 $HAc-NaAc$ 组成的缓冲溶液中, 若 $[HAc] > [Ac^-]$, 则该缓冲溶液抵抗外加酸或碱的能力情况是抗酸能力 $>$ 抗碱能力。
52. () 向含有 $AgCl$ 固体的溶液中加入适量的水使 $AgCl$ 溶解又达平衡时, $AgCl$ 溶度积不变, 其溶解度也不变。
53. () 将难溶电解质放入纯水中, 溶解达到平衡时, 电解质离子浓度的乘积就是该物质的溶度积。
54. () $AgCl$ 水溶液的导电性很弱, 所以 $AgCl$ 为弱电解质。
55. () 弱电解质的离解度与其浓度成反比。
56. () 根据稀释定律, 醋酸溶液被水稀释后, 其离解度 α 增大, pH 值也增大。

57. () 根据稀释定律, 醋酸溶液被水稀释后, 其离解度 α 增大, 酸度也增大。
58. () 分别中和 $\text{pH}=2$ 的盐酸和醋酸溶液, 所需要 NaOH 的量是相同的。
59. () 在 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液中, 加入 0.10 mol 的 NaCl , 溶液中的 H^+ 浓度将会下降。
60. () 在饱和的 CaSO_4 的多相体系中, 加水稀释后, CaSO_4 的沉淀将减少, 而 Ca^{2+} 离子的浓度将不变。
61. () 在一定温度下, 某醋酸溶液中加入一定量的醋酸钠, 由于同离子效应, 醋酸的离解常数将下降。
62. () 难溶电解质的溶度积越小, 其溶解度也越小。
63. () 若两种酸 HX 和 HY 的水溶液具有相同的 pH 值, 则这两种酸的浓度相等。
64. () 用水稀释难溶电解质溶液后, 其溶度积不变而溶解度增大。
65. () 在难溶电解质溶液中离子浓度系数次方的乘积就是溶度积。
66. () 强酸可溶解氢氧化铝。已知 $K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3]=5 \times 10^{-33}$, 则氢氧化铝溶于强酸的平衡常数为 5×10^9 。
67. () 对于难溶强电解质, 可根据 K_{sp} 的大小判断溶解度的大小。
68. () 在水中的难溶物质, 可根据 K_{sp} 的大小判断溶解度的大小。

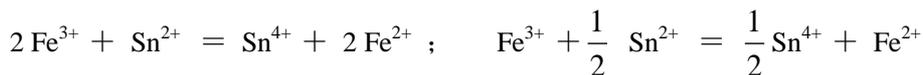
(九) 氧化还原反应与电化学

1. () 原电池 $(-)\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+}(1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) \parallel \text{Cu}^{2+}(1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) \mid \text{Cu}(+)$ 中, 单质 Cu 既是电子的导体, 又作为原电池的电极和还原剂。
2. () 查得 $\varphi^{\ominus}(\text{Ag}^{+} / \text{Ag}) = 0.799 \text{ v}$, $\varphi^{\ominus}(\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}) = 0.151 \text{ v}$, 因此在标准状态条件下银可作为还原剂, 与 Sn^{4+} 离子反应生成 Ag^{+} 离子和 Sn^{2+} 离子。
3. () 在一个能实际产生电流的原电池中, 作为正极的电极反应的电势总是高于作为负极的电极反应的电势值。
4. () 若将氢电极置于 $\text{pH}=7$ 的溶液中 ($p_{\text{H}_2} = 100 \text{ kPa}$), 此时氢电极的电势值为 -0.414 v 。
5. () 在书写半电池反应时, 可以有多种书写形式, 如 :
- ① $\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Ag} + \text{S}^{2-}$
- ② $\frac{1}{2} \text{Ag}_2\text{S} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag} + \frac{1}{2} \text{S}^{2-}$
- ③ $2\text{Ag} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{e}^{-}$
- ④ $\text{Ag} + \frac{1}{2} \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{Ag}_2\text{S} + \text{e}^{-}$
- 无论采用何种形式, 只要电极反应的条件相同, 上述各电极反应的电势值均相同。
6. () 能组成原电池的反应都是氧化还原反应。
7. () 查得 $\varphi^{\ominus}(\text{MnO}_4^{-} / \text{Mn}^{2+}) = 1.51 \text{ v}$, $\varphi^{\ominus}_{\text{A}}(\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}_2) = 0.70 \text{ v}$, $\varphi^{\ominus}_{\text{A}}(\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}) = 1.78 \text{ v}$, 据此可判断反应 $\text{MnO}_4^{-} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}^{+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 在标准态条件下将不能正向进行。
8. () 在电极反应 $\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}$ 中加入少量 NaI 固体, 则 Ag 的还原性将增强。
9. () 已知电极反应 $\text{ClO}^{-} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{Cl}_2 + 2\text{OH}^{-}$ $\varphi^{\ominus}_{\text{B}} = 0.52 \text{ v}$ 当增加 OH^{-} 离子浓度, 而其他条件不变时, 该电极反应的电势值将增大。
10. () 已知汞的元素电势图如下 : $\varphi^{\ominus}_{\text{A}} / \text{v}$ $\text{Hg}^{2+} \xrightarrow{0.906 \text{ v}} \text{Hg}_2^{2+} \xrightarrow{0.797 \text{ v}} \text{Hg}$ 则亚汞离子的歧化反应平衡常数计算式为 :

$$\lg K^{\theta} = \frac{1}{0.0592} (0.797 - 0.906)$$

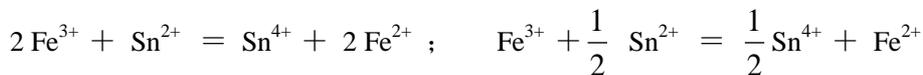
11. () 氧化数和化合价涵义虽然不同, 但可以混用。

12. () 硫酸的浓度越大，氧化性越强，则还原产物中硫的氧化数也越低。
13. () 硝酸越稀，其还原产物中氮的氧化数越低，可见稀硝酸的氧化性比浓硝酸强。
14. () 金属越活泼，其还原性越强，电极电势的数值越负。
15. () 元素的高氧化态是氧化型，低氧化态是还原型，处于中间的氧化态则两者兼备。
16. () 只要两个电对的电极电势不同，它们之间就一定能发生氧化还原反应。
17. () Fe 可以把 Cu^{2+} 还原为 Cu，Cu 又可以把 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} 。可见，Cu 比 Fe^{3+} 的还原能力强。
18. () 银的标准电极电势数值比锌的值大，所以银的氧化能力比锌强。
19. () 含氧酸的氧化能力强于其含氧酸盐，是由于 H^+ 比金属离子的氧化能力强。
20. () 盐桥的作用是沟通两个半电池，维持溶液中电荷的平衡。
21. () 在水中能稳定存在的氧化剂（或还原剂）必须是 $\varphi^\ominus > \varphi^\ominus(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O})$ (或 $> \varphi^\ominus(\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2)$)。
22. () 歧化反应的结果是物质分子中有的元素价态升高，有的元素价态降低。
23. () 电解是通过电流作用来实现分解反应的一种手段。
24. () 活泼金属不活泼金属均可用电解法制得它们的单质。
25. () 向原电池 $(-)\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}(1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})\|\text{Cu}^{2+}(1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})|\text{Cu}(+)$ 的正极中通入 H_2S 气体，则电池的电动势将增大。
26. () 向原电池 $(-)\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}(1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})\|\text{Cu}^{2+}(1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})|\text{Cu}(+)$ 的正极中通入 H_2S 气体，则电池的电动势将减小。
27. () 氧化还原电对 $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ 的电极电势与 pH 值无关。
28. () 氧化还原电对 $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2$ 的电极电势与 pH 值无关。
29. () 氧化还原电对 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}$ 的电极电势与 pH 值无关。
30. () 两个半电池，电极相同，电解质溶液中的物质也相同，都可以进行电极反应，但溶液的浓度不同，它们组成的电池的电动势 $E^\ominus = 0$ ， $E \neq 0$ 。
31. () 两个半电池，电极相同，电解质溶液中的物质也相同，都可以进行电极反应，但溶液的浓度不同，它们组成的电池的电动势 $E^\ominus = 0$ ， $E = 0$ 。
32. () 两个半电池，电极相同，电解质溶液中的物质也相同，都可以进行电极反应，但溶液的浓度不同，它们组成的电池的电动势 $E^\ominus \neq 0$ ， $E \neq 0$ 。 [自编×]
33. () 两个半电池，电极相同，电解质溶液中的物质也相同，都可以进行电极反应，但溶液的浓度不同，它们组成的电池的电动势 $E^\ominus \neq 0$ ， $E = 0$ 。
34. () 对于下面两个反应方程式，



可以推断两式的 E^\ominus 相等, $\Delta_r G_m^\ominus$, K^\ominus 不等。

35. () 对于下面两个反应方程式,



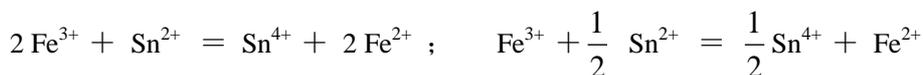
可以推断两式的 E^\ominus , $\Delta_r G_m^\ominus$, K^\ominus 都相等。

36. () 对于下面两个反应方程式,



可以推断两式的 E^\ominus , $\Delta_r G_m^\ominus$, K^\ominus 不等。

37. () 对于下面两个反应方程式,



可以推断两式的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 相等, E^\ominus , K^\ominus 不等。

38. () 在标准状态下, 当电解饱和 NaCl 溶液并有 0.400 mol 电子发生转移时, 则在阳极逸出氯气的体积是 4.48×10^3 ml。

39. () 在标准状态下, 当电解饱和 NaCl 溶液并有 0.400 mol 电子发生转移时, 则在阳极逸出氯气的体积是 2.24×10^3 ml。

40. () 在一自发进行的电极反应的方程式中, 若诸物质所得(失)电子数同时增大为 n 倍时, 此电极反应的 ΔG 和 φ 的变化情况是变小和不变。

41. () 在一自发进行的电极反应的方程式中, 若诸物质所得(失)电子数同时增大为 n 倍时, 此电极反应的 ΔG 和 φ 的变化情况是变大和不变。

42. () 在一自发进行的电极反应的方程式中, 若诸物质所得(失)电子数同时增大为 n 倍时, 此电极反应的 ΔG 和 φ 的变化情况是变大和变小。

43. () 在一自发进行的电极反应的方程式中, 若诸物质所得(失)电子数同时增大为 n 倍时, 此电极反应的 ΔG 和 φ 的变化情况是变小和变大。

44. () 在标准铜锌原电池中, 若向铜半电池内加入一定量的氢氧化钠, 则原电池的电动势将变小。

45. () 在标准铜锌原电池中, 若向铜半电池内加入一定量的氢氧化钠, 则原电池的电动势将变大。

46. () 电池 $\text{Cu} | \text{Cu}^+ || \text{Cu}^+, \text{Cu}^{2+} | \text{Pt}$ 和电池 $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Cu}^{2+}, \text{Cu}^+ | \text{Pt}$ 的反应均

写成 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} = 2\text{Cu}^+$ ，此两电池的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 不同， E^\ominus 相同。

47. () 电池 $\text{Cu} | \text{Cu}^+ || \text{Cu}^+$ ， $\text{Cu}^{2+} | \text{Pt}$ 和电池 $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Cu}^{2+}$ ， $\text{Cu}^+ | \text{Pt}$ 的反应均写成 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} = 2\text{Cu}^+$ ，此两电池的 $\Delta_r G_m^\ominus$ ， E^\ominus 均相同。
48. () 电池 $\text{Cu} | \text{Cu}^+ || \text{Cu}^+$ ， $\text{Cu}^{2+} | \text{Pt}$ 和电池 $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Cu}^{2+}$ ， $\text{Cu}^+ | \text{Pt}$ 的反应均写成 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} = 2\text{Cu}^+$ ，此两电池的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 相同， E^\ominus 不同。
49. () 电池 $\text{Cu} | \text{Cu}^+ || \text{Cu}^+$ ， $\text{Cu}^{2+} | \text{Pt}$ 和电池 $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} || \text{Cu}^{2+}$ ， $\text{Cu}^+ | \text{Pt}$ 的反应均写成 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} = 2\text{Cu}^+$ ，此两电池的 $\Delta_r G_m^\ominus$ ， E^\ominus 均不同。
50. () 对于电对 $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ 的电极电势， H^+ 浓度变化对 φ 的影响比 Mn^{2+} 的浓度变化的影响大。
51. () 对于电对 $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ 的电极电势，溶液稀释， $[\text{MnO}_4^-] / [\text{Mn}^{2+}]$ 的值不变， φ 值也不改变。
52. () 歧化反应是同一物种里同种原子之间发生的氧化还原反应。
53. () 歧化反应是同一物种里两种原子之间发生的氧化还原反应。
54. () 歧化反应是两种物种里两种原子之间发生的氧化还原反应。
55. () 歧化反应是两种物种里同种原子之间发生的氧化还原反应。
56. () 电解某一溶液时，在阴极上析出的物质是 φ 值较大的电对中的氧化态物质。
57. () 电解某一溶液时，在阴极上析出的物质是 φ 值较大的电对中的还原态物质。
58. () 电解某一溶液时，在阴极上析出的物质是 φ 值较小的电对中的还原态物质。
59. () 电解某一溶液时，在阴极上析出的物质是 φ 值较小的电对中的氧化态物质。
60. () 电解时在阳极上放电的物质是电极电势代数值较小的电对中的还原态物质。
61. () 电解时在阳极上放电的物质是电极电势代数值较大的电对中的氧化态物质。
62. () 电解时在阳极上放电的物质是电极电势代数值较小的电对中的氧化态物质。
63. () 电解时在阳极上放电的物质是电极电势代数值较大的电对中的还原态物质。
64. () 电解时，由于超电压的存在，使实际分解电压与理论分解电压不等，这是由于阳极的实际析出电势增加，而阴极的实际析出电势减小。
65. () 电解时，由于超电压的存在，使实际分解电压与理论分解电压不等，这是由于两极的实际析出电势总是大于理论析出电势。
66. () 电解时，由于超电压的存在，使实际分解电压与理论分解电压不等，这是由于两极的实际析出电势总是小于理论析出电势。
67. () 电解时，由于超电压的存在，使实际分解电压与理论分解电压不等，这是由于阳极的实际析出电势减小，而阴极的实际析出电势增加。

68. () 氧化数是发生氧化还原反应的电子得失数。
69. () 所有单质中元素的氧化数和化合价在数值上相等，均为零。
70. () 氧化数可以是零、整数或小数值，但化合价只能是整数。
71. () 标准电极电势的正负与电极反应的方向有关。
72. () 标准电极电势属于强度性质且与电极反应方程式的书写有关。
73. () 超电压是指电化学极化引起的电压降。
74. () 超电压是指浓差极化引起的电压降。
75. () 超电压是指外电路电阻引起的电压降。
76. () 氧化数或氧化值在数值上就是元素的化合价。
77. () 只要是氧化还原反应，一定能够组成一个原电池。
78. () 任何一个原电池都对应着一个氧化还原反应。
79. () 在热力学上判断为不可能发生的反应，往往通过电解是可以进行的。
80. () 电解反应是电池反应的逆反应。
81. () 可逆电池是指既可充电又可放电的原电池。
82. () 一个热力学上判断不能发生的反应，原电池反应也不能进行。
83. () 充电与放电所发生的反应是互为逆反应。
84. () 原电池中是负极上发生氧化反应，而腐蚀电池中是阳极发生氧化反应。
85. () 只有可逆电池，公式 $\Delta rG_m^\ominus = -nFE$ 才能成立。
86. () 在浓差电池中， $E = \frac{0.0592}{n} \lg \frac{[\text{反应物}]}{[\text{生成物}]}$ ，当其它条件确定后， n 增大， E 减小。
87. () 化学反应平衡的标志是 $\Delta rG_m = 0$ ，而电化学反应平衡的标志是 $E^\ominus = 0$ 。
88. () 在温度确定的条件下，若一个化学反应方程与一个电化学反应方程相同时，平衡常数 K^\ominus 也一定相同。
89. () 在一定温度下，原电池的标准电动势 E^\ominus 只取决于原电池的两个电极。而与电池中各物质的浓度无关。
90. () 能斯特方程 $E = E^\ominus + \frac{0.0592}{n} \lg \frac{[\text{反应物}]}{[\text{生成物}]}$ ，对于一个反应物与生成物都确定的电化学反应，若写法不同， n 不同，则 E 也不同。
91. () 任何一个原电池随着反应的进行 E 在不断降低，而任何一个电解池，随着反应的进行，分解电压在不断地上升。
92. () 电极电势表中所列的电极电势值就是相应电极双电层的电位差。
93. () 原电池中，电子是由负极经导线流到正极，然后再由正极经溶液流到负极，从而

构成了回路。

94. () 在一个实际供电的原电池中，总是电极电势高的电对作正极，电极电势低的电对为负极。
95. () 为了保护以钢铁制成的地下管道，可在其上面连接铜片。
96. () 一个实际电池的标准电动势 E^\ominus 总是大于零的。
97. () 电镀铜时，应以镀件作阳极，以粗铜作阴极。
98. () 由于 $\varphi^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) > \varphi^\ominus(\text{H}^+/\text{H}_2)$ ，所以电解 ZnCl_2 水溶液时，在阴极得到的是氢气而不是金属锌。
99. () 在差异冲气腐蚀中，氧气分压小的部位作阳极而使此处金属被腐蚀。
100. () 不论在原电池中还是在电解池中，当电流流过电极时都会发生电极极化。
101. () φ^\ominus 和 φ 的数值大小都与电极反应式的写法无关。
102. () 标准状态时，若微小浓度的改变就可以使某个氧化还原反应的方向逆转，则用该反应组成的原电池，其标准电动势应接近于零。
103. () 氢电极 (H^+/H_2) 的电极电势等于零。
104. () 氧化还原反应就是反应过程中有电子得失的反应。
105. () 原电池的 E^\ominus 越大， K^\ominus 越大，则电池反应的速率越快。
106. () 某氧化还原反应的 $E^\ominus > 0$ ，则此反应的 $\Delta_r G_m^\ominus > 0$ ，该反应不能自发进行。

(十) 氢 稀有气体

1. () 在相同条件下, Xe 在水中的溶解度比 Ar 的溶解度大。
2. () H_2S 、 NH_3 、 HF 、 HCl 等化合物中, 以 H_2S 分子间的氢键为最强。
3. () 氢分子在常温下不太活泼, 这是因为分子中有一对共用电子, 使其原子达到氦的稳定结构的缘故。
4. () 氢能与电负性小的金属元素形成氢化物, 又能与电负性大的非金属元素形成氢化物。可见, 氢是两性元素。
5. () 氢与活泼金属反应能生成负氢离子 (H^-), 但氢却不能用作氧化剂。
6. () 稀有气体的化学性质很稳定, 这是由于它们的第一电离能在同周期中最大。
7. () “人造小太阳”是由氦制成的一种电光源。
8. () 稀有气体的化合物都是强氧化剂。
9. () 根据价层电子对互斥理论, AB_2 型分子应为直线形结构。
10. () 由英国化学家 N·Bartlett 发现的第一个稀有气体化合物是 XePtF_6 。
11. () 由英国化学家 N·Bartlett 发现的第一个稀有气体化合物是 XeRuF_6 。
12. () 19 世纪末英国科学家 Rayleigh 和 Ramsay 发现的第一个稀有气体是 Ar。
13. () 19 世纪末英国科学家 Rayleigh 和 Ramsay 发现的第一个稀有气体是 He。
14. () 氢原子可以失去一个电子形成含 H^+ 的离子型二元化合物。
15. () 在空气中含量最高 (以体积百分数计) 的稀有气体是 Ar。
16. () 在空气中含量最高 (以体积百分数计) 的稀有气体是 He。
17. () 稀有气体分子由单个原子组成, 低温凝固后形成的晶体属于原子晶体。
18. () 三相点是物质气态、液态、固态三相平衡共存时的温度和压力。任何物质都存在三相点。
19. () 氢气中的杂质 AsH_3 和 PH_3 可以用 KMnO_4 的酸性溶液除去。
20. () 氢气是所有气体中密度最小的, 也是最难液化的气体。
21. () 氦是最难液化的气体, 是唯一没有三相点的物质。

(十一) 卤素

1. () 卤素单质中，因为 F_2 的氧化性最强，可以预测气态 F 原子的电子亲合能的绝对值最大。
2. () 卤化氢中的卤原子具有最低的氧化值，所以卤化氢都可用氧化剂使其氧化。
3. () 氯水能从碘化钾溶液中置换出单质碘，而单质碘又能从氯酸中置换出单质氯。
4. () 卤素元素在自然界常以稳定的卤化物形式存在，制备卤素单质只能用还原法。
5. () 适量的 Cl_2 可以使湿润的淀粉—碘化钾试纸变为蓝色，过量的 Cl_2 又可使蓝色试纸变为无色。
6. () 由于卤化氢分子的极性是从 HF 至 HI 依次增大，所以它们的水溶液的酸性也按此顺序增强。
7. () 已知氯元素的部分电势图为 $\varphi_A^\ominus / V \quad HClO \xrightarrow{1.63} Cl_2 \xrightarrow{1.36} Cl^-$ ，所以 Cl_2 能在纯水中发生歧化反应。
8. () 元素电势图中，若已知两个或两个以上电对的 φ^\ominus 值，则其余电对的 φ^\ominus 值均可计算。
9. () 元素电势图中，若中间氧化态能发生歧化反应，其产物为相邻的两个氧化态物种。
10. () 元素电势图中，高氧化态物质能将低氧化态物质氧化成中间氧化态物质。
11. () 往碘化物溶液中加入氯水和四氯化碳并振荡之，在四氯化碳层中产生的颜色为紫色。
12. () 往碘化物溶液中加入氯水和四氯化碳并振荡之，在四氯化碳层中产生的颜色为棕黄色。
13. () 在实验室中制备 HI 时，正确的操作方法是在磷和碘的混合物中滴加水。
14. () 在实验室中制备 HI 时，正确的操作方法是在水和磷的混合物中加入 HIO_3 。
15. () 实验室中制备 HBr，正确的操作方法是溴滴加到水和磷的混合物中。
16. () 实验室中制备 HBr，正确的操作方法是水滴加到溴和磷的混合物中。
17. () 实验室中制备 HBr，正确的操作方法是在水和磷的混合物中加入 $HBrO_3$ 。
18. () 所有非金属卤化物水解的产物中都有氢卤酸。
19. () 卤素原子由于电负性较大，所以它们在化合物中只能形成负一价的阴离子，不能形成正一价的阳离子。
20. () 在卤素的含氧酸中，高氯酸具有最强的氧化性。
21. () 同一副族元素，氧化态相同的含氧酸，其酸性自上而下大小变化的规律与同一主族元素，氧化态相同的含氧酸变化规律是相同的。

(十二) 氧 硫

1. () 在酸性条件下，亚硝酸和过氧化氢反应所得的主要产物是硝酸和水。
2. () 过氧化氢的性质主要有：不稳定性、氧化性还原性和弱酸性。
3. () Li、Na、Ca、Al、S 等元素的氢化物均具有还原性，当这些氢化物作还原剂时，发生氧化反应的都是这些元素本身。
4. () 由于二氧化硫的漂白作用，能使高锰酸钾溶液褪色。
5. () H_2O_2 与 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 不能在水溶液中共存。
6. () 浓硫酸与蔗糖的反应是浓硫酸的脱水性和氧化性所致。
7. () 由于硫酸具有吸水性，所以从水中析出的硫酸盐都含有一定数目的结晶水。
8. () 在含氧酸盐的溶解过程中，熵效应作用显著，当低价且半径大的金属含氧酸盐的 $\Delta_r S_m^\ominus$ 越大时，该盐越易溶解于水。
9. () 氢硫酸是一弱酸，但随溶液稀释， H^+ 离子浓度增加，溶液的酸性增强。
10. () 将浓硫酸与少量 KI 固体混合，还原产物主要是 H_2S 。
11. () 将浓硫酸与少量 KI 固体混合，还原产物主要是 SO_2 。
12. () 将浓硫酸与少量 KI 固体混合，还原产物主要是 I_2 。
13. () 硫的所有含氧酸的钡盐都是难溶于水的。
14. () 在单质分子中形成的都是同种原子间的共价键，都属于非极性键，因此单质分子都是非极性分子。
15. () 所有主族元素的硫化物都易溶解在浓盐酸中。

(十三) 氮 磷 砷 锑 铋

1. () 二氧化氮与氢氧化钠溶液反应将产生亚硝酸钠和硝酸钠的混合溶液。
2. () 王水是由浓硝酸和浓盐酸按 1 : 3 的体积比混合而成，它能溶解金、铂等贵金属，其中浓硝酸作为氧化剂，浓盐酸主要作为强酸性介质。
3. () NO 为异核双原子分子，具有极性，根据“相似相溶”原理，NO 易溶于水。
4. () 磷酸二氢盐皆易溶于水，故在磷酸二氢钠溶液中滴加硝酸银溶液不会产生沉淀。
5. () 硝酸盐都容易热分解，而且在分解产物中得到的气体都是相同的。
6. () 硝酸的沸点低于水的沸点，是因为硝酸分子内形成分子内氢键，而水只形成分子间氢键。
7. () PH_3 的活泼性很大，在空气中能够自燃。
8. () 黑火药是中国古代四大发明之一，其主要成分是 KNO_3 ，S，C。
9. () 黑火药是中国古代四大发明之一，其主要成分是 NaNO_3 ，S，C。
10. () 黑火药是中国古代四大发明之一，其主要成分是 KNO_3 ，S，P。
11. () 在硝酸 HNO_3 和硝酸根 NO_3^- 结构中具有的大 π 键分别是 Π_3^4 键和 Π_4^6 键。
12. () 在硝酸 HNO_3 和硝酸根 NO_3^- 结构中具有的大 π 键分别是 Π_4^6 键和 Π_3^4 键。
13. () 欲制备 NO 气体，最好的实验方法是向酸化的 KI 溶液中滴加 NaNO_2 溶液。
14. () 欲制备 NO 气体，最好的实验方法是向酸化的 NaNO_2 溶液中滴加 KI 溶液。

(十四) 碳 硅 锗 锡 铅

1. () 当用盐酸处理铅丹时所得到的主要产物是 PbCl_2 和 Cl_2 。
2. () 除第一、二周期外, VIIA 族单质是由双原子分子组成, VIA 族单质的分子是由八原子组成, VA 族单质的分子是四原子分子, 但 IVA 族非金属都不能生成由几个原子组成的分子。
3. () 非金属单质不具有金属键的结构, 所以熔点比较低, 硬度比较小, 都是绝缘体。
4. () 金刚石硬度最大, 而热力学稳定性却小于石墨。
5. () 在艾林汉图中, 位于图上方的金属氧化物的标准生成自由能一定比图下方的金属氧化物的标准生成自由能要小。
6. () 适用于扑灭电器失火的是 CCl_4 灭火器。
7. () 适用于扑灭电器失火的是泡沫灭火器。
8. () 硅和碳一样, 具有自相成链的特性, 能形成稳定的单键和多重键, 从而形成了丰富多彩的硅酸盐。
9. () 印刷术上目前仍大量使用的铅字合金的组成是 Pb-Sb-Sn 。
10. () 印刷术上目前仍大量使用的铅字合金的组成是 Pb-Sn-Bi 。
11. () 二氧化硅既能与氢氟酸反应, 又能与强碱反应, 说明它是一种两性氧化物。

(十五) 硼 铝 镓 铟 铊

1. () 硼的卤化物中，只有 BF_3 能发生与 HF 的加合反应。
2. () 实验室需制备少量 $\text{AlCl}_3(\text{s})$ 时，可以用金属铝溶解在盐酸中，然后将所得溶液蒸发、浓缩、冷却、结晶，即可得 $\text{AlCl}_3(\text{s})$ 。
3. () 硼、硅、硒、碲属于元素周期表中的类金属元素。
4. () 在铝酸盐溶液中通入足量二氧化碳气体，产生的现象是生成白色沉淀。
5. () 在铝酸盐溶液中通入足量二氧化碳气体，产生的现象是先生成白色沉淀继而沉淀消失。
6. () 在铝酸盐溶液中加入足量氯化铵固体，产生的现象是生成白色沉淀，并放出气体。
7. () 在铝酸盐溶液中加入足量氯化铵固体，产生的现象是先生成白色沉淀继而沉淀消失。
8. () 硼砂的水溶液显强碱性，可以作为缓冲溶液。
9. () H_3BO_3 是一元弱酸，它的分子中三个氢原子只能电离出其中的一个。
10. () $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 是氧化铝变体中的一种，又称为活性氧化铝，常用作催化剂的载体。
11. () 刚玉是玉石中最硬的一种，其主要成分是铝硅酸盐。
12. () Al_2O_3 是两性氧化物，所以矾土矿中的 Al 可用酸浸取出来。

(十六) 碱金属 碱土金属

1. () 由于 $\varphi^{\ominus}(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3.04 \text{ v}$, $\varphi^{\ominus}(\text{Na}^+/\text{Na}) = -2.71 \text{ v}$, 可见在水溶液中金属锂比金属钠活泼, 锂与水的反应也比钠与水的反应剧烈。
2. () 碱金属和碱土金属的原子电离能都是自上而下降低, 但它们生成水合离子的标准电极电势并不是自上而下减小的。
3. () 钠在蒸气状态下可以形成双原子分子, 而铍在蒸气状态下仅形成单原子分子。
4. () 从钙、镁的氯化物溶液蒸发结晶出来的固体都是水合物。固体焙烧可得无水氯化钙, 但得不到无水氯化镁。
5. () 碱金属氧化物 (M_2O) 的制备方法都是由该类金属直接加热与氧化合。
6. () 除 LiOH 外, 所有碱金属氢氧化物都可加热到熔化, 甚至蒸发而不分解。
7. () 将 CO_2 气体通入 BaCl_2 溶液中, 可以得到 BaCO_3 白色沉淀。
8. () 在空气中燃烧钙或镁, 燃烧的产物遇水都可生成氨。
9. () 碱金属离子之间性质很相似, 因此不能利用它们的普通盐类的溶解度差异达到分离的目的。
10. () NaOH 固体可以用来干燥 NH_3 、 H_2 、 CO 、 SO_2 气体; CaCl_2 固体可以用来干燥 N_2 、 HCl 和 NH_3 。
11. () 碱土金属碳酸盐的热稳定性顺序是随原子序数的增加而增加。
12. () 碱土金属碳酸盐的热稳定性顺序是随原子序数的增加而降低。
13. () 在 s 区元素中, **Be**、**Mg** 因表面形成致密的氧化物保护膜而对水较稳定。
14. () 由于 s 区元素的电负性小, 所以都形成典型的离子型化合物。
15. () 除 **Be**、**Mg** 外, 其他 s 区元素的硝酸盐或氯酸盐都可做焰火原料。
16. () 碱金属和碱土金属元素的电离能都是自上而下递减, 金属性依次增强, 它们的水合离子与单质金属所成电对的电极电势也是自上而下依次减小。
17. () 依钙、锶、钡的顺序, 它们的硫酸盐、铬酸盐的溶解度依次递减, 而氟化物的溶解度则依次递增。

(十七) 铜 银 金 锌 镉 汞

1. () 过渡元素 (IIIB~IIB) 一般可呈现多种氧化数, 但它们的最高氧化数都不会超过该元素所在的族数。
2. () 第一过渡系的稳定氧化态变化, 自左向右, 先是逐渐升高, 而后又有所下降, 这是由于 d 轨道半充满以后趋向于稳定而产生的现象。
3. () 元素的金属性愈强, 则其相应氧化物水合物的碱性就愈强; 元素的非金属性愈强, 则其相应氧化物水合物的酸性就愈强。
4. () 所有 d 区元素、 ds 区元素单质与相应最稳定氧化态离子组成的电对, 其电极电势都是负值。
5. () 金属元素的最外层电子数越少, 该金属元素的金属性就愈强, 化学性质越活泼; 反之, 最外层电子数增多, 金属性就减弱, 化学性质就不活泼。
6. () 同族元素金属的活泼性是随着原子序数的增大而增大。
7. () 已知 $\varphi^{\ominus}(\text{Ag}^+/\text{Ag})=0.7991\text{ v}$, $K_{\text{sp}}\text{AgCl}=1.8\times 10^{-10}$, $K^{\ominus}_{\text{稳}}[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+=1.7\times 10^7$ 。可见 Ag 在 $1.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的稀 HCl 中的还原性比其在 $1.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 和 NH_3 溶液中的还原性要弱一些。
8. () 在胆矾 $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 中的 5 个 H_2O , 其中有 4 个配位水, 1 个结晶水。加热脱水时, 将先失去结晶水, 后失去配位水。
9. () 与稀硫酸反应时, 纯锌的反应速度比含有杂质铜的锌的反应速度要慢, 这是因为 H_2 在纯锌上的超电位大于 H_2 在铜上的超电位之故。
10. () 与稀硫酸反应时, 纯锌的反应速度比含有杂质铜的锌的反应速度要慢, 这是因为 H_2 在纯锌上的超电位小于 H_2 在铜上的超电位之故。
11. () 在含有 Zn^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Hg^{2+} 等离子的溶液中滴加氨水, 都可以形成氨的配合物。
12. () 氯化亚铜是反磁性物质, 其化学式为 CuCl ; 氯化亚汞也是反磁性物质, 其化学式则为 Hg_2Cl_2 。
13. () 在 $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$ 溶液中通入 H_2S 气体, 不生成 Cu_2S 黑色沉淀; 而向 $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ 溶液中通入 H_2S 气体, 则能生成 Ag_2S 黑色沉淀。
14. () HgS 不溶于 HCl 、 HNO_3 和 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 溶液, 但可溶于 HCl 和 KI 的混合溶液中, 也可溶于 Na_2S 溶液中。
15. () 处理含汞废水时, 常加入硫化钠作沉淀剂。因为硫化钠过量时发生同离子效应, 沉淀得更完全, 所以应加入过量的硫化钠。
16. () 黑色的氧化铜与氢碘酸反应, 将析出白色的 CuI_2 沉淀及水。

17. () 俗话说“真金不怕火来炼”，是因为金的熔点高，不易熔化。
18. () 铜的电动序排在氢之后，所以铜不溶于所有非氧化性酸中。
19. () 王水是唯一能溶解金的化学试剂。
20. () 硝酸银极易溶于水，它是所有固体物中在水中溶解度最大的。

(十八) 配合物

- () 根据晶体场理论, 自由离子在带有负电荷的球形静电场作用下, d 轨道的能量是一起升高的。而在八面体场配体负静电场作用下, d 轨道能量一部分升高, 一部分下降, 其总能量与未加电场以前自由离子时相同。
- () 对于八面体场来说, d^1 、 d^2 、 d^3 是没有高、低自旋之分的。因此, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, $[\text{CrF}_6]^{3-}$ 等都是采取相同的杂化轨道类型。
- () 低自旋型配合物的磁性一般而言要比高自旋型配合物的磁性相对要弱一些。
- () 阳离子没有孤对电子, 所以不能作为配位体。
- () 水溶液中, 铬、钼、钨都是高氧化态的化合物稳定, 都可以形成同多酸或杂多酸, 其它副族元素无此共性。
- () 对于不同的配合物相比较, 配合物(离子)的 $K^\ominus_{\text{稳}}$ 越大, 则其稳定性越高。
- () 配合物的中心原子的配位数等于配位体的数目。
- () 对同一中心原子所形成的配合物, 低自旋型配合物的磁矩较小, 高自旋型配合物的磁矩较大。
- () 对同一中心原子所形成的配合物, 低自旋型配合物的磁矩较大, 高自旋型配合物的磁矩较小。
- () 对同一中心原子所形成的配合物, 低自旋型配合物的稳定性较小, 高自旋型配合物的稳定性较大。
- () 对同一中心原子所形成的配合物, 低自旋型配合物的稳定性较大, 高自旋型配合物的稳定性较小。
- () 因为 $K^\ominus_{\text{稳}}[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} > K_{\text{sp}} \text{CuS}$, 所以 CuS 可溶于氨水中生成 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 。
- () 配合物 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{OH})_2\text{Cl}_2]$ 共有 5 种几何异构体。
- () 用加氨水的方法, 可以将铝盐中的少量锌杂质除去。
- () 碘难溶于水, 但易溶于 CCl_4 中, 是因为碘在水中不易形成水合配离子, 而在 CCl_4 中则容易形成。
- () 根据价键理论, 形成外轨型配合物时, 中心原子用的都是外层轨道, 形成内轨型配合物时, 中心原子用的都是内层轨道。
- () 包含配离子的配合物都易溶于水, 这是与一般离子化合物的显著区别之一。
- () $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ 是顺磁性分子, 则其几何构型为四面体形。
- () $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ 是顺磁性分子, 则其几何构型为平面正方形。
- () $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ 是抗磁性分子, 则其几何构型为平面正方形。

21. () $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ 是抗磁性分子，则其几何构型为四面体形。
22. () $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 属于水合异构。
23. () $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 属于电离异构。
24. () $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 属于键合异构。
25. () PR_3 作为配体在配合物 $\text{M}(\text{PR}_3)_6$ (M 为过渡金属) 中可能形成 π 配位键，这种 π 配位键属于 $\text{M}(\text{d}\pi) \rightarrow \text{L}(\text{d}\pi)$ 。
26. () PR_3 作为配体在配合物 $\text{M}(\text{PR}_3)_6$ (M 为过渡金属) 中可能形成 π 配位键，这种 π 配位键属于 $\text{M}(\text{d}\pi) \rightarrow \text{L}(\text{p}\pi)$ 。
27. () 配合物 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{CuCl}_4]$ 与 $[\text{PtCl}_4][\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]$ 互为配位异构。
28. () 配合物 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{CuCl}_4]$ 与 $[\text{PtCl}_4][\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]$ 互为电离异构。
29. () 根据晶体场理论，形成高自旋配合物的理论判据是分裂能 $<$ 成对能。
30. () 根据晶体场理论，形成高自旋配合物的理论判据是分裂能 $>$ 成对能。
31. () 根据晶体场理论，形成低自旋配合物的理论判据是分裂能 $>$ 成对能。
32. () 根据晶体场理论，形成低自旋配合物的理论判据是分裂能 $<$ 成对能。
33. () 在八面体场中，中心离子的 d 轨道在配位场作用下将分裂成能量较低的 d_{xy} , d_{xz} , d_{yz} 和能量较高的 $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} 。
34. () 在八面体场中，中心离子的 d 轨道在配位场作用下将分裂成能量较高的 d_{xy} , d_{xz} , d_{yz} 和能量较低的 $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} 。
35. () 配合物中的配位键都是由金属离子接受配体的电子对形成的。
36. () 含两个配位原子的配体称螯合剂。
37. () 螯合剂中配位原子相隔愈远，形成的环愈大，螯合物愈稳定。
38. () 中心离子以 dsp^2 杂化轨道成键而形成的配合物，其空间构型为平面正方形。
39. () 中心离子以 dsp^2 杂化轨道成键而形成的配合物，其空间构型为四面体形。
40. () 中心离子以 dsp^2 杂化轨道成键而形成的配合物，其空间构型为变形四面体。
41. () 氨水和硝酸都能很好地溶解 AgBr 沉淀。
42. () 氨水不能装在铜制容器中，因为铜在氨水中能够溶解。
43. () 对于电对 Cu^{2+}/Cu ，加入配位剂后，其电极电势将增大。
44. () 配合物中心原子轨道进行杂化时，其轨道必须是能量相近的空轨道。
45. () sp^3d^2 和 d^2sp^3 都能形成外轨型配合物的杂化轨道。
46. () 在所有配合物中，强场情况下总是分裂能大于电子成对能，中心原子取低自旋状态；弱场情况下分裂能小于电子成对能，而取高自旋状态。

47. () 配合物中心离子配位数的大小，只决定于中心离子和配位体的性质（它们的电荷、半径、核外电子排布等）。
48. () 分裂能的大小主要取决于配合物的空间构型和中心离子的电荷数。
49. () 多齿配体与中心原子生成的配合物一定具有环状结构，统称为螯合物。
50. () 有些复盐属于配合物，有些复盐则不属于配合物的范畴。
51. () 配合物都包含有内界和外界两部分。
52. () 中心离子都带正电荷，而配离子都具有负电荷。
53. () 配离子的稳定常数越大，其配位键也越强。
54. () 正价态和零价态金属都可以作中心离子，而负价态金属则不能作为中心离子。

(十九) 钛 钒 铬 锰 钼 钨

1. () 水溶液中，铬、钼、钨都是高氧化态的化合物稳定，都可以形成同多酸或杂多酸，其它副族元素无此共性。
2. () 如果某金属元素单质不能与盐酸作用，则该金属与其离子所组成电对的标准电极电势一定大于零。
3. () 同一族过渡元素，从上到下，氧化态的变化规律是趋向形成稳定的高氧化态。
4. () 同一族过渡元素，从上到下，氧化态的变化规律是趋向形成稳定的低氧化态。
5. () KMnO_4 溶液需存放在棕色瓶中，原因是光照下会慢慢分解为 MnO_2 与 O_2 。
6. () KMnO_4 溶液需存放在棕色瓶中，原因是光照下能反应生成 K_2MnO_4 与 O_2 。
7. () 多酸是由多个酸分子组成的含氧酸。
8. () 钛是一种具有生物活性的金属。
9. () 钛是一种比强度最大的金属结构材料。
10. () 所有的钒盐都是有毒的，但少量钒盐又是饲料的一种添加剂。
11. () 高温下用碳还原的金属钨所拉成的细丝可用作电灯丝。
12. () 炼钢时加入少量锰铁主要是起脱硫作用，从而改善钢的机械性能。
13. () 炼钢时加入少量锰铁主要是起脱氧作用，从而改善钢的机械性能。
14. () 在酸性溶液中铬、钼、钨的 MO_4^{2-} 离子都能生成同多酸及杂多酸，其它副族元素无此性质。
15. () 钛的抗蚀能力很强，通常情况下相当于不锈钢，海水中相当于铂。
16. () 记忆合金的主要成分是钛和镍。
17. () 金属钛不溶于一般无机酸中，而可溶于氢氟酸中。

(二十) 铁 钴 镍 铂系

1. () 第Ⅷ族元素的性质递变关系中, 其横向的相似性大于纵向的相似性。
2. () 在水溶液中, 用 $\varphi^{\ominus}(\text{M}^{\text{n}+}/\text{M})$ 不仅可以判断 $\text{M}^{\text{n}+}$ 离子的稳定性, 也可以判断金属 M 的活泼性。
3. () 铁系元素和铂系元素因同处于第Ⅷ族, 所以它们的价电子构型都相同。
4. () 铁系元素中, 只有 d 电子数最少的铁元素可以形成 FeO_4^{2-} , 而钴和镍则不能形成类似的含氧酸根阴离子。
5. () 铂系元素中大部分不能生成相应的硫酸盐。
6. () 用氢氧化钠熔融法分解矿石时最适用的是镍坩埚。
7. () 用氢氧化钠熔融法分解矿石时最适用的是石英坩埚。
8. () 可用于治疗癌症的含铂药物是顺- $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ (橙黄)。
9. () 可用于治疗癌症的含铂药物是反- $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ (鲜黄)。
10. () 能用氯化钯 (PdCl_2) 稀溶液检验的气体是 CO 。
11. () 能用氯化钯 (PdCl_2) 稀溶液检验的气体是 O_3 。
12. () 普通录音磁带磁性材料中的氧化物主要是 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 。
13. () 普通录音磁带磁性材料中的氧化物主要是 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 。
14. () 仅有的两种四氧化物 OsO_4 和 RuO_4 , 它们与碱作用的主要产物为 $[\text{OsO}_4(\text{OH})_2]^{2-}$ 、 RuO_4^{2-} 。
15. () 目前仅有的两种四氧化物 OsO_4 和 RuO_4 , 它们与碱作用的主要产物为 OsO_4^{2-} 、 $[\text{RuO}_4(\text{OH})_2]^{2-}$ 。
16. () Fe_2O_3 属于成盐氧化物, 所以赤铁矿可用酸溶解以进行含铁量的测定。
17. () 通常观察到 FeCl_3 水溶液呈黄色, 这并不是 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 的真正颜色, 而是 Fe^{3+} 离子水解产物的颜色。

(二十一) 镧系 铀系 核化学

1. () 稀土元素因在地壳中含量稀少且氧化物难溶于水而得名。
2. () 镧系元素不像第一过渡系元素易形成配合物，这是由于其离子中 d 轨道全被充满的缘故。
3. () 镧系元素的多种氧化态是因为它们的有效核电荷减小所造成的。
4. () 像 d 区元素一样，镧系和铀系元素的简单离子在水溶液中都显颜色。
5. () 镧系元素的 $5d$ 和 $4f$ 能级接近，故最后一个电子可任意填充 d 轨道或 f 轨道。
6. () 镧系元素和稀土元素既有联系又有区别，它们各有特定的含义。
7. () 每一元素都有一种稳定同位素，除了这一稳定同位素以外，其余的同位素是放射性同位素。
8. () 对于放射性元素 Ra，在 RaCl_2 中比在 RaF_2 中衰变速度要快些，因为 F 的电负性比 Cl 大。
9. () 原子核在放射性衰变中，有可能单独放出 X 射线，但不会单独放出 γ 射线。
10. () 在目前已经发现的所有元素之中，原子序数小于 84 的都有稳定的可以天然存在的同位素。
11. () 原子核之所以能稳定存在，是由于强大的库仑引力把组成原子核的基本粒子结合在一起。
12. () 玻璃中因含有三价铁的化合物而使玻璃呈现黄绿色，对玻璃的透明度影响很大。为改善玻璃的透明度，工业上常用的脱色剂是 CeO_2 。
13. () 玻璃中因含有三价铁的化合物而使玻璃呈现黄绿色，对玻璃的透明度影响很大。为改善玻璃的透明度，工业上常用的脱色剂是 ThO_2 。
14. () 玻璃中因含有三价铁的化合物而使玻璃呈现黄绿色，对玻璃的透明度影响很大。为改善玻璃的透明度，工业上常用的脱色剂是 Ce_2O_3 。
15. () 铀转变为钚的过程中的第一步是俘获中子。
16. () 铀转变为钚的过程中的第一步是用质子轰击。
17. () 常用于定性鉴定铈离子的化学反应是在碱性介质中， Ce^{3+} 离子与 H_2O_2 作用生成沉淀，沉淀的特征颜色是红棕色。
18. () 常用于定性鉴定铈离子的化学反应是在碱性介质中， Ce^{3+} 离子与 H_2O_2 作用生成沉淀，沉淀的特征颜色是亮绿色。
19. () 已知 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S} : \text{Eu}^{3+}$ 是目前彩色电视中广泛应用的一种稀土荧光粉，它显示的颜色是红色。

20. () 已知 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{3+}$ 是目前彩色电视中广泛应用的一种稀土荧光粉，它显示的颜色是蓝色。
21. () 草酸铽在空气中灼烧，可以制得铽的氧化物是 Tb_4O_7 。
22. () 草酸铽在空气中灼烧，可以制得铽的氧化物是 TbO_2 。
23. () ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 此过程的反应类型是聚变。
24. () ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 此过程的反应类型是衰变。
25. () 镧系元素的原子半径从左到右递变过程中出现极大值（双峰效应）的两个元素是 Eu 和 Rb。
26. () 镧系元素的原子半径从左到右递变过程中出现极大值（双峰效应）的两个元素是 Rb 和 Lu。
27. () 镧系元素的原子半径从左到右递变过程中出现极大值（双峰效应）的两个元素是 La 和 Lu。
28. () 可以作为提取稀土元素的原料重要矿物是独居石。
29. () 可以作为提取稀土元素的原料重要矿物是锆英石。
30. () 某放射性物质衰变 20% 需要 15 天，则其半衰期是 47 天。
31. () 某放射性物质衰变 20% 需要 15 天，则其半衰期是 65 天。
32. () 核力是核子之间的强烈作用力，原子核中核子越多，核子间的结合能越高。因此核裂变都是大核分裂成小核，从而降低结合能，达到稳定状态。

(二十二) 综合性题 (环保、材料、生命、能源等)

1. () pH 小于 7 的天然降水称为酸雨。
2. () 在我国的酸雨中, 以 SO_4^{2-} 含量为主, 而 NO_3^- 和 NO_2^- 次之。
3. () 煤、石油、水力能、风能均属于一次能源, 而汽油、煤油、氢能、酒精则是二次能源。
4. () 远古时期沉积在海底湖泊的动植物残骸, 经千百万年的转化过程, 由于环境条件的不同, 分别形成了石油和天然气, 分储于不同构造的地层内。
5. () 天然气的主要成分是丙烷, 加压可液化储于钢瓶中, 各组分的含量通常随相对分子质量的增大而含量递减。
6. () 燃料电池是将燃烧过程释放的热能转换成电能的装置, 其特点是热能—电能转换效率高。
7. () 增殖反应堆由于用未经减速的中子轰击原子核, 引发核裂变, 故称快中子反应堆, 简称快堆。
8. () 氢能作为传统能源的替代能源, 最廉价的大批量生产方法是高温水煤气法。
9. () 太阳能是地球上主要能源的总来源。
10. () 煤的干馏是将煤置于隔绝空气的密闭炼焦炉内加热, 使煤中有机物逐步分解, 得到气态的焦炉气、液态的煤焦油和固态的焦炭。
11. () 通过生物质发酵得到的酒精是一种可再生的能源, 它的使用可减少人类对石油的依赖, 并可减少对环境的污染。
12. () 石油馏分通过催化加氢可除去杂环化合物中的硫、氮、氧等杂质, 从而能提高油品的质量。
13. () 人们所用的液化石油气、燃料油和润滑油等是原油经炼制后得到各种半成品或组分, 按用途和质量要求调配而成。
14. () 一次电池中的电极物质消耗后电池即报废, 不能再用; 二次电池经放电后, 消耗的电极活性物质可经过充电而再生。
15. () 电池容量指电池放电时能够提供的能量, 特定电池有特定的电池容量, 连续使用和间断使用、夏天和冬天使用, 所放电能不变。
16. () 核燃料使用后会产生许多放射性物质, 但由于核电站的安全技术和管理已达十分完善可靠的程度, 所以核电事实上是清洁能源。
17. () 压水堆核电站中第一回路以液态金属钠或钠钾合金作为传热介质, 把堆芯中的巨大能量带出, 通过热交换器, 使第二回路中的水形成高压蒸气带动气轮发电机组工

作。余热经第三回路再次利用。

18. () 现代的氢弹装置中通常不含有游离的氢的同位素氘和氚。
19. () 即使优质煤炭和燃料油，燃烧产物除大量 CO_2 外，总有一定量的 NO_x ，这是煤炭和燃料油中少量含氮化合物所致。
20. () 光合作用是把光能转换成化学能的过程。因此，只要有充足的水分和 CO_2 ，人们希望天天太阳高照，气温越高叶绿素的催化活性也越高。
21. () 生物燃料来源于大自然，可自然降解回归自然，因此是清洁能源。
22. () 材料分类的主要依据是化学键类型的不同。
23. () 金属材料易受腐蚀但高温强度高。
24. () 超导材料有三个临界点： T_c 、 J_c 、 H_c ，三个数据越低，越易实用。
25. () 金属理论上可使用的温度上限为 $T_c = 0.6 T_{\text{熔}}(^{\circ}\text{C})$ 。
26. () 非晶态金属中，绝大多数是不同类型的合金。
27. () GaAs 砷化镓中掺杂 Se 可得 n-型半导体。
28. () 除熔融外，离子晶体中无自由移动的离子，故都不导电。
29. () 一切玻璃的共同弱点就是脆性。
30. () 含 LaF_3 的光导纤维可将光信号传至大洋彼岸而无需中继站。
31. () 气体传感材料主要是利用被吸附气体的氧化还原性。
32. () 合金化原理是指在基体金属中添加某些特定金属（或非金属）单质，达到提高合金的机械强度、减小脆性的目的。
33. () 一般说，高聚物的平均相对分子质量 \overline{M} 越大，其粘度、硬度越大，强度越高。
34. () T_x 称为非晶态线型高分子的脆化点， T_x 点以下的温度高聚物的机械性能消失，处于脆态。
35. () 高聚物的皮革态韧而硬，应是晶态的表现。
36. () 共聚反应是指一种或几种单体共同经加聚反应而成的产物。
37. () 高聚物的导电性能差，易产生十分有害的“静电效应”。
38. () 橡胶是在使用的温度范围内处于高弹态的高聚物。
39. () 金属陶瓷兼有金属的韧性和陶瓷的高硬度、耐高温和抗氧化的特性。
40. () 使用颗粒增强陶瓷，可以改善陶瓷的脆性，提高其韧性。
41. () 肽键是蛋白质合成时，一个氨基酸中的 α -羧基和 α -氨基之间形成的酰胺键。
42. () 氨基酸是两性电解质，蛋白质也是两性电解质。
43. () 氨基酸残基的相对分子质量比相应氨基酸相对分子质量少 18。

44. () 酶分子的活性中心构象具有相对的柔性。
45. () 核苷又称为核苷酸，它是构成核酸的基本结构单位。
46. () 核酸根据所含戊糖的不同进行分类。
47. () DNA 的碱基组成通常随生长发育阶段、营养状态和环境的改变而改变。
48. () DNA 复制时，两条链松开，每条链均可复制一条与自己完全相同的副链，这样两条副链形成的 DNA 分子与原来的 DNA 分子内容一致。
49. () 生物碱为药用植物中的一类碱性有机物，它们具有类似的药理作用。
50. () 成瘾性是指吸食毒品者在精神上所产生的对毒品的一种依赖性。
51. () 有生理活性的药用植物成分不一定能用于临床。
52. () 药物设计使得一种新药的产生不需要进行任何实验。
53. () 许多酶是通过酶蛋白与特定的微量元素形成配合物而催化生物体内的反应。
54. () 食用碘盐可以防治甲状腺肿大。
55. () 硒有防癌和抗衰老的作用，所以食用含硒丰富的食物越多越好。
56. () “安全和适宜摄入的范围”是评价人体必需的微量元素生物效应时应考虑的因素之一。
57. () 钾不是人体必需的微量元素，摄入多或少没有多大关系。
58. () 生物传感器的关键元件是生物敏感膜。
59. () 生物芯片的研制是开发生物计算机的基础。
60. () 让田间充满性信息素，可以防治害虫。

合计 922 题

2008 年 8 月 26 日定稿