**课程名称 : 物理化学**

一、单项选择题

1、晶体具有规则的几何多面体外形是由晶体的（ ）决定的。

A、原子量 B、内部结构 C、分子式 D、化学价

2、鲍林第一规则认为阳离子的配位数取决于（ ）。

A、离子半径 B、离子半径之比 C、离子数量 D、离子化学价

3、金刚石晶体结构属于（ ）晶系。

A、立方 B、四方 C、六方 D、三方

4、镁橄榄石晶体结构类型属于（ ）结构。

A、岛状 B、组群状 C、链状 D、层状

5、写缺陷反应方程式时必须遵守的原则是（ ）。

A、位置关系 B、质量平衡 C、电荷守恒 D、以上全是

6、玻璃的结构特点是（ ）。

A、近程有序，远程无序 B、近程无序，远程有序

C、近程无序，远程无序 D、近程有序，远程有序

7、润湿角θ＞90°，固液两相的润湿关系为（ ）。

A、不润湿 B、附着润湿 C、铺展润湿 D、浸渍润湿

8、一个化学反应要自发进行，体系的自由焓变△G（ ）。

A、△G＞0 B、△G＜0 C、△G=0 D、与△G无关

9、表征扩散推动力的是（ ）。

A、浓度 B、浓度梯度 C、化学位 D、化学位梯

10、相变时两相化学势相等，但化学势的一阶偏微商不相等称为（ ）相变。

A、一级 B、二级 C、三级 D、高级

11、宏观晶体中可能存在的对称型有（ ）种。

A、7 B、14 C、32 D、230

12、由n个等径球体紧密堆积时，则有（ ）个四面体空隙。

A、1/2n B、n C、2n D、3n

13、NaCl晶体结构属于（ ）晶系。

A、立方 B、四方 C、六方 D、三方

14、绿宝石晶体结构类型属于（ ）结构。

A、岛状 B、组群状 C、链状 D、层状

15、弗伦克尔缺陷属于（ ）。

A、点缺陷 B、线缺陷 C、面缺陷 D、复合缺陷

16、单健强＞335kJ/mol的氧化物为（ ）。

A、玻璃网络形成体 B、网络变性体 C、网络中间体 D、晶体

17、润湿角θ=0°，固液两相的润湿关系为（ ）。

A、不润湿 B、附着润湿 C、铺展润湿 D、浸渍润湿

18、单元系统平衡共存的相最多有（ ）个。

A、1 B、2 C、3 D、4

19、粒子由高浓度向低浓度方向扩散称为（ ）扩散。

A、正 B、逆 C、稳定 D、不稳定

20、相变时两相化学势相等，化学势的一阶偏微商也相等，但二阶偏微商不相等称为（ ）相变。

A、一级 B、二级 C、三级 D、四级

21、按照旋转轴和到转轴的轴次和数目可以把晶体分为（ ）个晶系。

A、3 B、7 C、14 D、32

22、由n个等径球体紧密堆积时，则有（ ）个八面体空隙。

A、1/2n B、n C、2n D、3n

23、刚玉（α-Al2O3）晶体结构属于（ ）晶系。

A、立方 B、四方 C、六方 D、三方

24、透辉石晶体结构类型属于（ ）结构。

A、岛状 B、组群状 C、链状 D、层状

25、在晶格热振动时，正常格点上的原子获得能量离开平衡位置迁移到晶体的表面，在晶体正常格点上留下的空位称为（ ）缺陷。

A、弗伦克尔 B、肖特基 C、面 D、线

26、单健强＜250kJ/mol的氧化物为（ ）。

A、玻璃网络形成体 B、网络变性体 C、网络中间体 D、晶体

27、两个晶粒之间的夹角为2°~3°的晶界为（ ）晶界。

A、大角度 B、小角度 C、共格 D、非共格

28、相律F=C-P+n中的F是指（ ）。

A、平衡时的相数 B、自由度 C、独立组元数 D、外界独立变量

29、粒子由低浓度向高浓度方向扩散称为（ ）扩散。

A、正 B、逆 C、稳定 D、不稳定

30、马氏体相变的特征是（ ）。

A、靠切变维持共格 B、无扩散性 C、速度快 D、以上都是

31、布拉维空间格子一共有（ ）种。

A、7 B、14 C、32 D、4

32、一晶面在三个结晶轴上的截距分别为2a，3b，6c，该晶面的晶面指数为（ ）。

A、（236） B、（326） C、（123） D、（321）

33、MgAl2O4（尖晶石）晶体结构属于（ ）晶系。

A、立方 B、四方 C、六方 D、三方

34、滑石晶体结构类型属于（ ）结构。

A、岛状 B、组群状 C、链状 D、层状

35、在晶格热振动时，能量足够大的原子离开平衡位置后挤入晶格点的间隙成为间隙原子，而原来位置形成的空位称为（ ）缺陷。

A、弗伦克尔 B、肖特基 C、面 D、线

36、玻璃的结构参数X+Y=Z，其中X指的是（ ）。

A、非桥氧数 B、桥氧数 C、氧离子数 D、氧离子与网络形成离子之比

37、两个晶粒之间的夹角＞5°的晶界为（ ）晶界。

A、大角度 B、小角度 C、共格 D、非共格

38、相律F=C-P+n中的C是指（ ）。

A、平衡时的相数 B、自由度 C、独立组元数 D、外界独立变量

39、扩散物质浓度分布随时间发生变化的扩散称为（ ）。

A、正 B、逆 C、稳定 D、不稳定

40、气相烧结的传质机理是（ ）。

A、蒸发-凝聚传质 B、扩散传质 C、流动传质 D、溶解-沉淀传质

41、晶体结构只能有（ ）种不同的空间群。

A、7 B、14 C、32 D、230

42、单位平行六面体的参数a0=b0=c0，α=β=γ，该晶系为（ ）晶系。

A、立方 B、四方 C、正交 D、六方

43、CaF2（萤石）晶体结构属于（ ）晶系。

A、立方 B、四方 C、六方 D、三方

44、石英晶体结构类型属于（ ）结构。

A、岛状 B、组群状 C、链状 D、架状

45、热缺陷浓度决定于（ ）。

A、压力 B、温度 C、掺杂量 D、固溶度

46、玻璃的结构参数X+Y=Z，其中Y指的是（ ）。

A、非桥氧数 B、桥氧数 C、氧离子数 D、氧离子与网络形成离子之比

47、黏土表面带有电荷的原因是（ ）。

A、同晶置换 B、腐殖质离解 C、表面破键 D、以上都是

48、相律F=C-P+n中的P是指（ ）。

A、平衡时的相数 B、自由度 C、独立组元数 D、外界独立变量

49、扩散物质浓度分布不随时间发生变化的扩散称为（ ）。

A、正 B、逆 C、稳定 D、不稳定

50、烧结过程中只改变气孔形状而不发生坯体致密化的传质方式是（ ）。

A、蒸发-凝聚传质 B、扩散传质 C、流动传质 D、溶解-沉淀传质

二、填空题

1. 扩散系数热力学因子(C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6752\wps1.png)＞0时的扩散称为 扩散；扩散系数热力学因子(C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6752\wps2.png)＜0时的扩散称为 扩散。
2. 硅酸盐晶体中，蒙脱石是 结构；高岭石是 结构。
3. 相变过程按照质点迁移特征可以分为两类，分别是： 和 。
4. 固相烧结传质机理有两种，分别为 和 。
5. 黏土胶粒周围水的结合方式有 和 。
6. 晶体中原子或离子发生扩散最常见的机构有： 和 。
7. 粘度的主要影响因素是： 和 。
8. 液相烧结传质机理有两种，分别为 和 。
9. 单斜与四方ZrO2两种晶型之间的转变有比较大的体积变化导致制品开裂，生产ZrO2制品时经常加入适量的 和 稳定。
10. 杨德尔方程是基于 模型的固相方程；金斯特林格方程是基于 模型的固相方程。
11. 相变按热力学分类分为： 和 。
12. 菲克第一定律主要适用于 ，菲克第二定律主要适用于 。
13. 等径球体的最紧密堆积方式有两种，分别为 和 。
14. 离子晶体正负离子半径比为0.303，则正离子的配位数为 ，负离子多面体的形状为 。
15. 例举出两种特种烧结方法： 和 。
16. 扩散可以沿颗粒的表面进行，也可以沿着界面进行，分别称为 扩散和 扩散。
17. 黏土的主要矿物有： 和 。
18. 分析三元相图时，用 规则判断界线温度走向；用 规则判断界线性质。
19. 相变过程按照结构变化可以分为两类，分别是： 和 。
20. 烧结按照是否采用强化手段可以分为： 和 。
21. 固相反应是非均相反应，所以固相反应的两个最基本特征是 和 。
22. 热缺陷有两种基本形式，分别为： 和 。
23. 相变过程推动力为 ， 和过饱和蒸汽压。
24. 宏观晶体可能出现的对称要素主要有： 、 、对称轴和到转轴。
25. 玻璃的通性可以归纳为： 、 、由熔融态向玻璃态转变的过程是可逆与渐变的，由熔融态向玻璃态转变时的物理、化学性质随温度变化具有连续性。

三、名词解释

1. 类质同晶
2. 表面
3. 均匀成核
4. 二次再结晶
5. 同质多晶
6. 晶子假说
7. 界面
8. 烧结
9. 无规则网络学说
10. 表面能
11. 三角形规则
12. 液相烧结
13. 解聚
14. 表面张力
15. 本征扩散
16. 固相烧结
17. 正尖晶石
18. 浸渍润湿
19. 一致熔融化合物
20. 晶粒生长

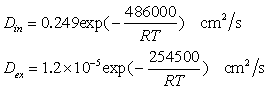
四、简答题

1. 晶体的基本性质有哪些？
2. 简述改善润湿的几个条件。
3. 简述凝聚相图的测定方法。
4. 实测表面能的值比理想表面能低的原因是什么？
5. 固体中质点扩散的特点有哪些？
6. 影响烧结的因素有哪些？
7. 鲍林规则的具体内容。
8. 黏土胶粒表面带有电荷的原因是什么？
9. 分析复杂三元相图的步骤和方法是什么？
10. 比较硅酸盐玻璃与硅酸盐晶体的区别。
11. 杨德尔方程的使用局限性是什么？
12. 简述SiO2的多晶转变。
13. 简述硅酸盐熔体聚合物结构形成的过程。
14. 影响扩散的因素有哪些？
15. 液相烧结的特点和条件是什么？

五、计算题（本大题共 1 小题，共 10 分）

1、已知200℃时铝在铜中的扩散系数为2.5×l0-20cm2/s，在500℃时则为3.1×10-13 cm2/s，试求铝在铜中的扩散活化能。已知D=D0exp（-Q/RT）。

2、已知MgO多晶材料中Mg2+离子本征扩散系数（*Din*）和非本征扩散系数（*Dex*）由下式给出：



试求25℃和1000℃时，Mg2+的（*Din*）和（*Dex*）。

1. 已知在450℃和563℃时ZnS的扩散系数分别为1.0×10-4cm2/s和3.0×10-4cm2/s，求扩散活化能和D0。（C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6752\wps4.png）

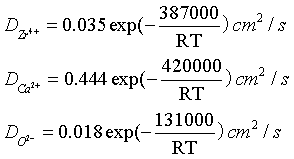
4、已知Zn2+ 和Cr2+在尖晶石ZnCrO4中的自扩散系数与温度的关系分别为：

C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6752\wps5.png

C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6752\wps6.png

试求1403K时Zn2+ 和Cr2+在ZnCrO4中的扩散系数。

5、已知Zr4+、Ca2+、O2-自扩散系数分别为：



试求1200℃时三种离子的自扩散系数。