

**四川大学期末考试试题（闭卷）**  
**（2019——2020 学年第 1 学期） B 卷**

课程号：203224020      课序号：01-03      课程名称：大学化学（II）-1  
任课教师：周歌、秦松、刘科伟      适用专业年级：生命科学学院 2019 级      成绩：  
学生人数：168      印题份数：180      学号：      姓名：

**考 生 承 诺**

我已认真阅读并知晓《四川大学考场规则》和《四川大学本科学生考试违纪作弊处分规定（修订）》，郑重承诺：

- 1、已按要求将考试禁止携带的文具用品或与考试有关的物品放置在指定地点；
- 2、不带手机进入考场；
- 3、考试期间遵守以上两项规定，若有违规行为，同意按照有关条款接受处理。

**考生签名：**

**一、选择题**（每题 2 分，共 30 分）

- 1、将一定量的  $H_2$  和  $He$  放在一个密闭容器中混和均匀，在温度不变时，此混合气体的总压为（ ）  
A、 $H_2$  单独占有此容器时的压强      B、 $He$  单独占有此容器时的压强  
C、混合前  $H_2$  和  $He$  的压强之和      D、 $H_2$  和  $He$  分别占有此容器的压强之和
- 2、关于稀溶液依数性，下列叙述中错误的是（ ）  
A、稀溶液依数性的核心是溶液的蒸汽压下降  
B、稀溶液依数性与溶质在溶剂中的微粒数有关  
C、稀溶液依数性与溶质的本性有关  
D、稀溶液依数性也适用于电解质稀溶液
- 3、可逆反应的热效应与正逆反应活化能  $E_{正}$ 、 $E_{逆}$  的关系为（ ）  
A、 $\Delta_r H_m = E_{正} - E_{逆}$       B、 $\Delta_r H_m = E_{逆} - E_{正}$   
C、 $\Delta_r H_m = E_{正} + E_{逆}$       D、 $\Delta_r H_m$  与  $E_{正}$  和  $E_{逆}$  无关
- 4、下列热力学函数中数值不为零的是（ ）  
A、 $\Delta_f H_m^\ominus(Cl_2, g)$       B、 $\Delta_f G_m^\ominus(Br_2, l)$   
C、 $\Delta_f G_m^\ominus(Hg, l)$       D、 $S_m^\ominus(H_2, g)$
- 5、下列有关描述正确的是（ ）  
A、基元反应的反应级数与反应分子数不相等  
B、复杂反应的反应级数与反应分子数不相等  
C、一级反应的半衰期与反应物浓度有关  
D、基元反应的反应速率与反应物浓度有关，与产物的浓度无关
- 6、蔗糖和葡萄糖各 10.0g，分别溶于 100.0g 水中成为 A、B 两溶液。用半透膜将两溶液隔开，则（ ）  
A、B 溶液液面高于 A 溶液液面      B、A 溶液液面高于 B 溶液液面  
C、两溶液的液面处于相同高度      D、以上情况均有可能
- 7、由  $FeCl_3$  溶液水解制备  $Fe(OH)_3$  溶胶，下列电解质对该溶胶聚沉能力递增的是（ ）  
A、 $NaCl$ 、 $BaCl_2$ 、 $FeCl_3$       B、 $FeCl_3$ 、 $BaCl_2$ 、 $NaCl$   
C、 $NaCl$ 、 $BaSO_4$ 、 $K_3[Fe(CN)_6]$       D、 $K_3[Fe(CN)_6]$ 、 $BaSO_4$ 、 $NaCl$

- 8、反应  $\text{MgCl}_2(\text{s}) = \text{Mg}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  是一个吸热反应，该反应的自发性为 ( )  
 A、低温自发 B、高温自发  
 C、任何温度均自发 D、任何温度均不可能自发
- 9、生物化学工作者常将 37℃ 时的反应速率常数与 27℃ 时的反应速率常数自称为  $Q_{10}$ 。若某反应的  $Q_{10}=2.5$ ，则该反应的活化能为 ( )  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 A、152 B、134 C、96 D、71
- 10、在恒温恒压下某反应物变成产物，则此过程为 ( )  
 A、热力学可逆过程 B、热力学不可逆过程  
 C、不能确定可逆与否 D、平衡过程
- 11、已知下列反应的标准平衡常数  
 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) = \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \quad K_1^\ominus$   
 $\text{O}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad K_2^\ominus$   
 则反应  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) = \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$  的标准平衡常数是 ( )  
 A、 $K_1^\ominus - K_2^\ominus$  B、 $K_1^\ominus \cdot K_2^\ominus$  C、 $K_2^\ominus / K_1^\ominus$  D、 $K_1^\ominus / K_2^\ominus$
- 12、对于反应  $a\text{A} + b\text{B} = g\text{G} + h\text{H}$ ， $\Delta_r H_m^\ominus > 0$ ，正逆反应的速率分别为  $r_+$  和  $r_-$ ，则升高温度 ( )  
 A、 $r_+$  增大， $r_-$  减小，平衡向正反应方向移动  
 B、 $r_+$  增大， $r_-$  减小，平衡向逆反应方向移动  
 C、 $r_+$  增大， $r_-$  也增大，平衡向正反应方向移动  
 D、 $r_+$  增大， $r_-$  也增大，平衡向逆反应方向移动
- 13、对于任一反应  $a\text{A} + b\text{B} \rightarrow \text{产物}$ ，下列说法正确的是 ( )  
 A、反应速率  $r = k[\text{A}]^a[\text{B}]^b$   
 B、反应分子数为  $a+b$   
 C、 $k-T$  关系一定符合 Arrhenius 公式  
 D、若反应速率方程式不符合  $r = k[\text{A}]^a[\text{B}]^b$ ，则反应一定是复杂反应
- 14、某温度下水和水蒸气达到气液平衡，在下面哪种情况下蒸气压会发生变化 ( )  
 A、加压气相 B、降低温度  
 C、改变气液接触 D、改变液相或气相的体积
- 15、对于一般化学反应，当温度升高时 ( )  
 A、活化能明显降低 B、吸热反应的速率比放热反应的速率增加的多  
 C、反应达到平衡的时间缩短 D、平衡常数增大

## 二、填空题 (每空 1 分。共 20 分)

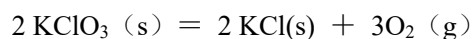
- 1、某有机物 9.0g 溶于 200.0g 水中，测得溶液的凝固点为  $-0.186^\circ\text{C}$ ，则该溶液的质量摩尔浓度为 ( )  $\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，该有机物的摩尔质量为 ( )  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，该溶液的沸点为 ( ) K，已知水的  $K_f = 1.86\text{K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $K_b = 0.52\text{K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$
- 2、已知气相反应  $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 2\text{C}$  属于基元反应，其速率方程为 ( )，反应分子数为 ( )，反应级数为 ( )，若将其反应容器体积增大一倍，则反应速率变为原速率的 ( )
- 3、用过量的  $\text{AgNO}_3$  溶液与  $\text{KI}$  溶液制备  $\text{AgI}$  溶胶，其胶团结构为 ( )，电位离子为 ( )，反离子为 ( )。在电场作用下，该溶胶离子向 ( ) 极运动，表明该  $\text{AgI}$  胶粒带 ( ) 电荷
- 4、 $\alpha$  衰变反应  $^{238}\text{U} \rightarrow ^{206}\text{Pb} + 8\text{He}$  的半衰期  $t_{1/2}$  与浓度无关，则该衰变反应是 ( ) 级反应， $t_{1/2} : t_{1/4} : t_{1/8} = 1 : ( ) : ( )$ ；若  $t_{1/2} = 20\text{h}$ ，则反应速率常数  $k$  为 ( )  $\text{h}^{-1}$ 。其中  $t_{1/4}$  和  $t_{1/8}$  分别表示浓度降为起始浓度的 1/4 和 1/8 所需的时间
- 5、反应  $\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{C}$  在某时刻  $r = 1 \times 10^{-3} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ，则  $-\text{d}[\text{A}]/\text{dt} = ( ) \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ， $-\text{d}[\text{B}]/\text{dt} = ( ) \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ， $-\text{d}[\text{C}]/\text{dt} = ( ) \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 。实验测得该反应的速率常数为  $0.10 \text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ，则该反应为 ( ) 级反应

三、简答题（每题 3 分，共 15 分）

- 1、理想气体的两个主要微观特征是什么？什么条件下的实际气体接近理想气体？
- 2、测定物质的平均摩尔质量的方法常有凝固点降低法、沸点升高法、渗透压法，但对于大分子物质，为了较准确测定其平均摩尔质量，为什么常选择渗透压法？
- 3、状态函数有何特征？为什么  $Q$  和  $W$  不是状态函数？
- 4、化学平衡常数改变平衡一定移动，平衡移动但平衡常数不一定改变，为什么？
- 5、结合所学知识，谈谈化学热力学与化学动力学的区别与联系。

四、计算题（共 35 分）

1（8 分）、由  $\text{KClO}_3(\text{s})$  分解反应制备氧气



今将 80g  $\text{KClO}_3$  完全分解，在  $20^\circ\text{C}$ 、95kPa 的水面上用排水取气法收集产生的氧气。已知  $20^\circ\text{C}$  水的饱和蒸气压为 2.333kPa，求

- （1）收集气体的体积；
- （2）将此气体干燥，干燥氧气的体积

2（6 分）、某酶催化反应的活化能是  $50.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，试计算该反应在发烧至  $40^\circ\text{C}$  的病人体内的反应速率是正常人（ $37^\circ\text{C}$ ）体内的几倍（不考虑温度对酶的影响）

3（9 分）、已知 298K 时，石墨的  $S_m^\circ = 5.694 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ，金刚石的  $\Delta_f H_m^\circ = 1.896 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $\Delta_f G_m^\circ = 2.866 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。已知金刚石和石墨的密度分别为  $3.52 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 、 $2.25 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

- （1）求金刚石的  $S_m^\circ$ 。并根据计算结果比较碳这两种同素异形体的有序程度
- （2）定性分析由石墨制备金刚石须在高温高压（ $2000^\circ\text{C}$  以上、 $60000 \text{ P}^\circ$  以上）下进行

4（12 分）、929K 时，反应  $2\text{FeSO}_4(\text{s}) = \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{SO}_3(\text{g})$ ，实验测得起始只有  $\text{FeSO}_4(\text{s})$  时反应达平衡时体系的总压为 91.1kPa。

- （1）求 929K 时该分解反应的压力平衡常数  $K_p$  和标准平衡常数  $K^\circ$
- （2）计算 929K 时该反应的  $\Delta_r G_m^\circ$
- （3）若起始体系内除  $\text{FeSO}_4(\text{s})$  外，还充有压力为 60.795 kPa 的  $\text{SO}_2(\text{g})$ ，计算平衡时体系的总压

