

## 2021年高三年级统一质量检测

### 化学试题

2021.03

- 答题前，考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置，认真核对条形码上的姓名、考生号和座号，并将条形码粘贴在指定位置上。
- 选择题答案必须使用2B铅笔(按填涂样例)正确填涂；非选择题答案必须使用0.5毫米黑色签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。
- 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 S 32 K 39 Ti 48 Cr 52

一、选择题：本题共10小题，每小题2分，共20分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 国宝回家，天耀中华。“天龙山佛首”、“五牛图”等一批国宝亮相春晚，让亿万人为之动容。

下列说法正确的是

- “佛首”的雕刻岩石主要成分为方解石、石英，都属于硅酸盐
- 专家对“佛首”鉴定时，发现颈部风化形成的边缘与照片资料完全一致，“风化”是化学变化
- “五牛图”是我国唐代珍贵的纸绢画，“纸、绢”化学成分相同
- 古代字画修复常用高锰酸钾溶液清洗，是物理除菌法



2. 下列实验装置，达不到实验目的的是

<p>乙醇 浓硫酸</p>	<p>NH<sub>4</sub>Cl 和 Ca(OH)<sub>2</sub> 棉花</p>	<p>乙醇+乙酸 +浓硫酸 饱和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液</p>	
A. 制备乙烯	B. 制备并收集氨气	C. 制备并收集乙酸乙酯	D. 用CCl <sub>4</sub> 提取碘水中的碘

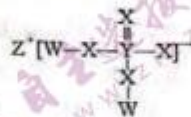
3. 酚醛树脂是最早生产和使用的合成树脂，其单体为苯酚和甲醛，下列说法错误的是

- 苯酚和甲醛通过缩聚反应得到酚醛树脂
- 甲醛和苯甲醛是同系物

C. 酚醛树脂的结构简式为  $\text{H}-\left[ \text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})-\text{CH}_2 \right]_n-\text{OH}$

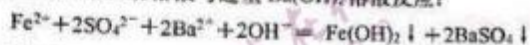
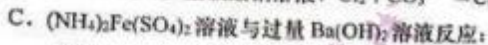
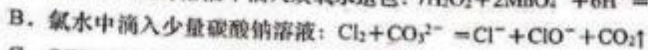
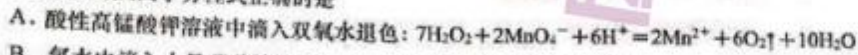
D. 酚醛树脂俗称“电木”，是一种混合物，不易燃烧，具有良好的电绝缘性

4. W、X、Y、Z 为分属不同周期的主族元素，原子序数依次增大且小于 20，四种元素形成的化合物在农业上常用作肥料，结构如图。下列说法错误的是



- A. 简单离子半径:  $Y > Z$   
 B. X、Y 分别与 W 形成的简单化合物的沸点:  $X > Y$   
 C. X 与其它三种元素均只能形成两种化合物  
 D. W 与 Z 形成化合物溶于水，可使紫色石蕊试液变蓝

5. 下列反应对应离子方程式正确的是

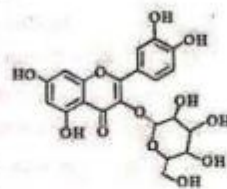
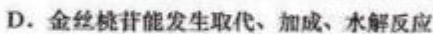
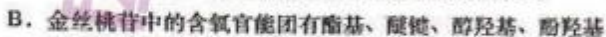
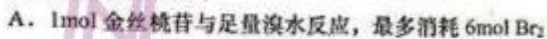


- D. 用新制氢氧化铜悬浊液检验醛基:



6. 金丝桃苷分布广泛，具有抗炎、降压等作用，其结构简式如图。

- 下列说法正确的是



7. 某补铁剂每片含硫酸亚铁 0.3g(相当于铁 60mg)，为测定含铁量是否达标，某兴趣小组用实验室常用试剂将铁元素通过氧化、碱化等步骤转化为  $Fe_2O_3$ ，该过程不需要的操作为



A



B

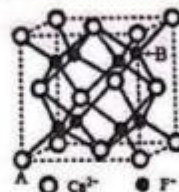
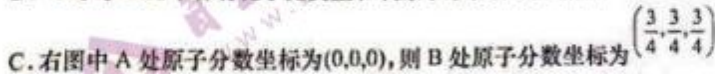
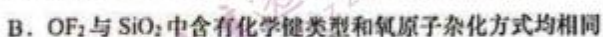


C



D

8. 近日，科学家研究利用  $CaF_2$  晶体释放出  $Ca^{2+}$  和  $F^-$  脱除硅烷，拓展了金属氟化物材料的生物医学功能。下列说法错误的是



- D. 脱除硅烷反应速率依赖于晶体提供自由氟离子的能力，脱硅能力  $BaF_2 < CaF_2 < MgF_2$

化学试题 第 2 页 共 8 页

9. 有机电极材料应用于钠离子电池可实现新型电池的跨越式发展。如羧基化合物 1,4,5,8-萘四甲酸二酐(NTCDA)展现出高比容量, 放电原理为  $2\text{Na}_x\text{C}_n + x \text{NTCDA} = 2\text{nC} + x \text{Na}_x\text{NTCDA}$

装置如图。下列说法正确的是

A. 放电时,  $\text{Na}^+$  向 N 移动

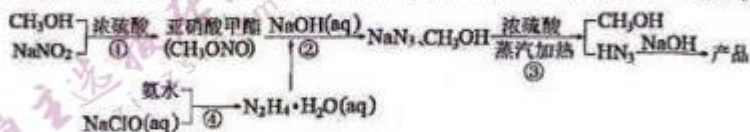
B. 放电时, 负极电极反应:  $\text{Na}_x\text{C}_n - x\text{e}^- = \text{nC} + x\text{Na}^+$

C. 充电时, M 与电源的负极相连

D. 充电时, 阴极电极反应:  $\text{Na}_x\text{NTCDA} + 2\text{e}^- + 2\text{Na}^+ = \text{NTCDA} + 2\text{Na}^+$



10. 叠氮酸钠( $\text{NaN}_3$ )是重要的化工原料。以甲醇、亚硝酸钠等为原料制备  $\text{NaN}_3$  流程如下:



已知水合肼( $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )不稳定, 具有强还原性。下列描述错误的是

A. 反应①和反应③中浓硫酸作用不同

B. 反应②的化学方程式:  $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{ONO} + \text{NaOH} = \text{NaN}_3 + \text{CH}_3\text{OH} + 3\text{H}_2\text{O}$

C. 步骤③分离出的  $\text{CH}_3\text{OH}$  可导入①中循环利用

D. 反应④制备水合肼时应将氨水逐滴滴入  $\text{NaClO}$  溶液中

二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题意, 全都选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

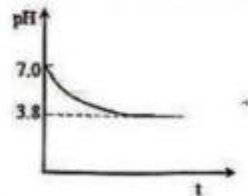
11. 已知重铬酸钾( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )有强氧化性, 溶液中存在平衡  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ 。取 2.94g 重铬酸钾橙红色晶体, 溶于 100mL 水的同时利用数字传感器测定 pH, 变化如图。下列说法正确的是

A. 该溶液中含有  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  离子数目为  $0.01\text{N}_\text{A}$

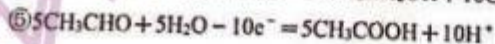
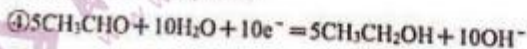
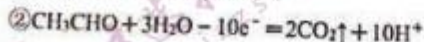
B. Cr 元素位于 d 区, 基态原子有 6 个未成对电子

C.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$  的平衡常数 K 约为  $10^{-14.2}$

D. 升高温度, 溶液橙红色变浅, 则该转化反应  $\Delta H < 0$



12. 常用电解法处理工业废水中的乙醛。该过程中发生的电极反应为:



下列说法错误的是

- A. 反应①⑤发生在阴极
- B. 乙醛既体现氧化性又体现还原性
- C. 当生成 46g 乙醇时, 电路中转移 2mol 电子
- D. 电解过程中, 电极附近溶液的 pH: 阴极 > 阳极

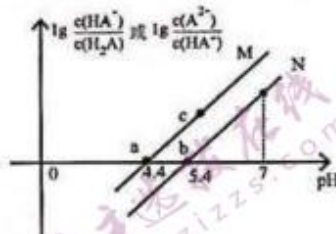
13. 下列实验操作、现象及结论均正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向溶有 SO <sub>2</sub> 的 BaCl <sub>2</sub> 溶液中通气体 X	产生白色沉淀	X 一定表现氧化性
B	向某食盐溶液中滴加淀粉溶液	溶液不变色	该食盐不是加碘盐
C	向蛋白质溶液中加入浓 Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液	出现浑浊	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液降低了蛋白质的溶解度
D	向 Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> 溶液中滴加 Na <sub>2</sub> S 溶液	产生白色沉淀	白色沉淀成分是 Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>

14. 常温下, 将 NaOH 溶液滴加到二元弱酸 H<sub>2</sub>A 溶液中, 混合溶液的 pH 与粒子浓度变化关系

如图所示。下列叙述错误的是

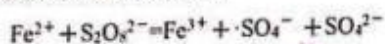
- A. M 是曲线  $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$  与 pH 的关系
- B.  $K_{a2}(\text{H}_2\text{A}) = 10^{-5.4}$
- C. 水的电离程度:  $d > b > c > a$
- D. d 点溶液:  $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{HA}^-) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$



15. FeS 活化过硫酸盐(S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup>)产生的自由基·SO<sub>4</sub><sup>-</sup>和·OH 能有效降解有机物污染物(原理如图),

pH > 8.5 时自由基氧化能力更强。下列说法错误的是

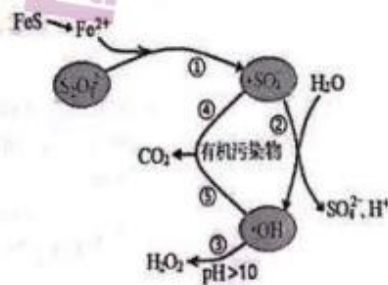
A. 反应①的化学方程式:



B. 氧化能力:  $\text{H}_2\text{O}_2 > \cdot\text{OH} > \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$

C. 初始保持溶液为酸性有利于提供更多的 Fe<sup>2+</sup>

D. S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup> 中只存在极性共价键

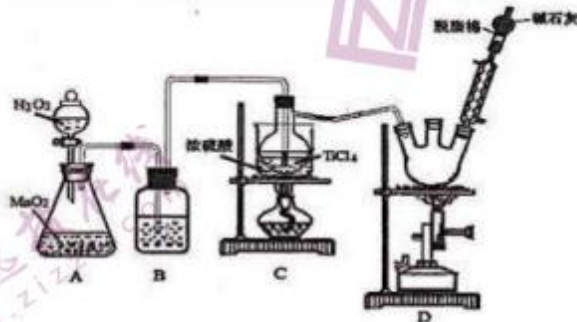


三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (13 分) 钛白( $\text{TiO}_2$ ) 是重要的化工原料，制取钛白的方法主要有两种。

方法一：四氯化钛气相氧化

实验室模拟二氧化钛气相氧化装置如图(部分夹持装置已略去)。已知： $\text{TiCl}_4$  熔点  $-24.1^\circ\text{C}$ ，沸点  $136.4^\circ\text{C}$ ，在空气中发烟，生成二氧化钛固体和盐酸液滴的混合物。



回答下列问题：

(1) C 装置的加热方式为\_\_\_\_\_，D 装置中反应方程式为\_\_\_\_\_，球形冷凝管和碱石灰的作用分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2) 为完成上述实验，正确的操作顺序为\_\_\_\_\_。

- ①打开 A 处分液漏斗活塞    ②点燃 C 处的酒精灯    ③点燃 D 处的酒精喷灯  
④关闭 A 处分液漏斗活塞    ⑤C 处停止加热    ⑥D 处停止加热

方法二：硫酸法

$70\sim 80^\circ\text{C}$  条件下，不断通入空气并搅拌，钛铁矿同浓硫酸反应制得可溶性硫酸盐  $\text{TiOSO}_4$ ，用水浸取固相物，得钛液，钛液水解得钛白： $\text{TiOSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{TiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$ 。

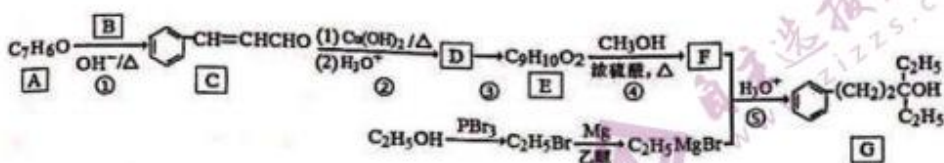
在制取钛白的过程中，需要测定钛液中  $\text{Ti(IV)}$  的含量。首先用铝片将  $\text{Ti(IV)}$  还原为  $\text{Ti}^{3+}$ ，再用  $0.0200\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  标准  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液滴定： $\text{Ti}^{3+} + \text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Ti(IV)} + \text{Fe}^{2+}$ 。

滴定次数	待测溶液的体积/mL	标准溶液的体积/mL		
		滴定前刻度	滴定后刻度	消耗标准溶液体积
1	25.00	0.10	7.60	
2	25.00	7.60	15.00	
3	25.00	0.20	7.80	

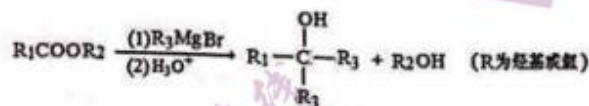
(3) 提高钛液水解产率的方法除加碱适当调节 pH 以外，还有\_\_\_\_\_ (写出一种即可)。

(4) 滴定时可选用的指示剂为\_\_\_\_\_，滴定终点溶液颜色变化为\_\_\_\_\_，钛液中  $\text{Ti(IV)}$  的浓度为\_\_\_\_\_  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  (以  $\text{TiOSO}_4$  计)。

17. (13分) 有机物G因具有特殊的香味常用作食品添加剂, 下图是其常用的一种合成路线:



已知:



回答下列问题:

(1) A 的名称为 \_\_\_\_\_, D 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

(2) C 中含有官能团的名称为 \_\_\_\_\_。

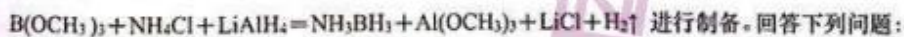
(3) 反应③的反应类型为 \_\_\_\_\_, 写出反应④的化学反应方程式 \_\_\_\_\_。

(4) 满足下列条件的 E 的同分异构体有 \_\_\_\_\_ 种, 其中含有手性 C 原子异构体的结构简式为 \_\_\_\_\_。

- ①含有苯环      ②能发生水解反应      ③能发生银镜反应

(5) 根据本题信息, 写出以正丙醇和甲醇为原料制备  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$  的合成路线 \_\_\_\_\_ (乙醚和其它无机试剂任选)。

18. (10分) 氮硼烷( $\text{NH}_3\text{BH}_3$ )的制备是当今科学研究的重要课题, 可用以下反应



(1) 反应中涉及元素的基态原子含 1 个未成对电子的有 \_\_\_\_\_ 种, 熔点:  $\text{B}(\text{OCH}_3)_3 < \text{NH}_4\text{Cl}$ , 解释原因 \_\_\_\_\_。

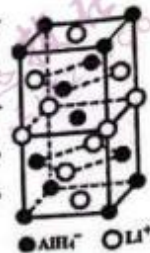
(2)  $\text{N}(\text{SiH}_3)_3$  中心 N 原子为平面构型, 下列标记原子杂化类型与其相同的是 \_\_\_\_\_ (填标号)

- ①  $\text{B}(\text{OCH}_3)_3$       ②  $\text{NH}_4\text{Cl}$       ③  $\text{NH}_3\text{BH}_3$       ④  $\text{Al}(\text{OCH}_3)_3$

$\text{NH}_3$  与  $\text{BH}_3$  可形成稳定的  $\text{NH}_3\text{BH}_3$ , 但  $\text{NF}_3$  不易与  $\text{BH}_3$  结合形成  $\text{NF}_3\text{BH}_3$ , 原因是 \_\_\_\_\_。

(3) 氮晶体中, 氮分子中的每个 H 原子均参与一个氢键的形成, 每个 N 原子与其它氮分子的 3 个 H 原子形成氢键, 1 mol 氮晶体中含氢键数目为 \_\_\_\_\_。

(4)已知  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{LiCl}$  晶胞分别与  $\text{CsCl}$ 、 $\text{NaCl}$  晶胞类似、 $\text{LiAlH}_4$  晶胞如右图所示，每个  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{LiCl}$  和  $\text{LiAlH}_4$  晶胞中阳离子数目之比为\_\_\_\_\_。  
 $\text{LiAlH}_4$  易分解，机理为每 3 个  $\text{AlH}_4^-$  中，有 2 个分别释放出 3 个 H 原子和 1 个 Al 原子，同时与该 Al 原子最邻近的 Li 原子转移到被释放的 Al 原子留下的空位，改变了原来的结构，这种结构变化由表面层扩展到整个晶体，形成一种新晶体，并释放出氢气。该过程可用化学方程式表示为\_\_\_\_\_。



19. (13 分)粘土钒矿(含  $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  等不溶性成分)制备  $\text{V}_2\text{O}_5$  的工艺流程如下:



已知: ①硫酸氧钒 $[(\text{VO})\text{SO}_4]$ 高温易分解生成  $\text{VO}_2$  和  $\text{SO}_3$

②萃取剂对相关离子的萃取能力如下表:

微粒	$\text{VO}^{2+}$	$\text{VO}_2^+$	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$
萃取能力	强(随 pH 增大而增强)	弱	强	弱

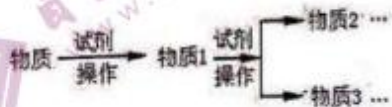
回答下列问题:

(1)粘土钒矿焙烧时一般选择  $250^\circ\text{C}$  的原因是\_\_\_\_\_,  $\text{V}_2\text{O}_5$  与浓硫酸生成硫酸氧钒的化学方程式\_\_\_\_\_。

(2)为提高浸出效率可采取的操作有\_\_\_\_\_(答两条), 浸出液中存在  $\text{VO}^{2+}$ 、 $\text{VO}_2^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  离子, 萃取前加入铁粉的目的\_\_\_\_\_。

(3)“反萃取”用 20% 硫酸目的为\_\_\_\_\_, “氧化”的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(4)用反萃取法由碘的  $\text{CCl}_4$  溶液提取碘单质, 画出流程图。



20. (11分)氮氧化物的处理对建设生态文明,美丽中国具有重要意义,可采用多种方法消除。

方法一:氢气还原法

(1)氢气在富氧条件下催化还原NO<sub>x</sub>,反应在低温时仍具有高活性和选择性。已知催化剂Rh表面H<sub>2</sub>催化还原NO的反应机理如下表。

序号	基元反应	活化能 E <sub>a</sub> (KJ·mol <sup>-1</sup> )
①	H <sub>2</sub> (g)+Rh(s)+Rh(s)=H(s)+H(s)	12.6
②	NO(g)+Rh(s)=NO(s)	0.0
③	NO(s)+Rh(s)=N(s)+O(s)	97.5
④	H(s)+O(s)=OH(s)+Rh(s)	83.7
⑤	HO(s)+H(s)=H <sub>2</sub> O(s)+Rh(s)	33.5
⑥	H <sub>2</sub> O(s)=H <sub>2</sub> O(g)+Rh(s)	45.0
⑦	N(s)+N(s)=N <sub>2</sub> (s)+Rh(s)+Rh(s)	120.9
⑧	OH(s)+Rh(s)=H(s)+O(s)	37.7
⑨	H(s)+H(s)=H <sub>2</sub> (g)+Rh(s)+Rh(s)	77.8
⑩	NO(s)=NO(g)+Rh(s)	108.9

其他条件一定时,决定H<sub>2</sub>催化还原NO的反应速率的基元反应为\_\_\_\_\_ (填标号),基元反应H(s)+O(s)=OH(s)+Rh(s)的ΔH=\_\_\_\_\_ KJ·mol<sup>-1</sup>。

(2)在低温区催化剂Pt/Al-M-10-A对生成N<sub>2</sub>O具有敏感性,发生反应H<sub>2</sub>(g)+2NO(g)⇌N<sub>2</sub>O(g)+H<sub>2</sub>O(g),实验测定反应速率方程为v(N<sub>2</sub>O)=k<sub>p</sub><sup>2</sup>(NO)p(H<sub>2</sub>)。在恒温恒容密闭容器中,H<sub>2</sub>和NO以物质的量比1:2充入,容器压强为P<sub>0</sub>,达平衡时,N<sub>2</sub>O的体积分数为0.2。

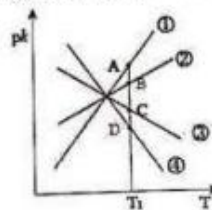
①下列有关说法正确的是\_\_\_\_\_。

- a. 平衡时,气体平均相对分子质量不再变化
- b. 任意时刻,2v<sub>正</sub>(NO)=v<sub>逆</sub>(H<sub>2</sub>O)
- c. 若向容器内充入少量O<sub>2</sub>,平衡不移动
- d. 平衡后,向容器中按照1:2再充入H<sub>2</sub>和NO,平衡向右移动

②达平衡时,v(N<sub>2</sub>O)=\_\_\_\_\_,K<sub>p</sub>=\_\_\_\_\_ (用含P<sub>0</sub>的代数式表示)。

方法二:CO还原法,原理为2CO(g)+2NO(g)  $\xrightleftharpoons[k_{逆}]{k_{正}}$  2CO<sub>2</sub>(g)+N<sub>2</sub>(g) ΔH<0。

(3)实验测得v<sub>正</sub>=k<sub>正</sub>·c<sup>2</sup>(CO)·c<sup>2</sup>(NO),v<sub>逆</sub>=k<sub>逆</sub>·c<sup>2</sup>(CO<sub>2</sub>)·c(N<sub>2</sub>) (k<sub>正</sub>、k<sub>逆</sub>为速率常数,只与温度有关)。如图所示①②③④四条斜线中,能表示pk<sub>正</sub>(pk=-lgk)随温度变化的斜线是\_\_\_\_\_,图中A、B、C、D点的纵坐标分别为a+2.5、a+0.5、a-0.5、a-2.5,则温度T<sub>1</sub>时化学平衡常数K=\_\_\_\_\_L·mol<sup>-1</sup>。





## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》