

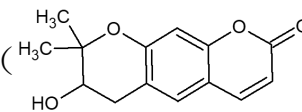
2020 年高考全国乙卷理综化学试卷

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Al 27 P 31
S 32 Cl 35.5 V 51 Fe 56

一、选择题：共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

7. 国家卫健委公布的新冠状肺炎诊疗方案指出，乙醚、75%乙醇、含氯消毒剂、过氧乙酸 (CH_3COOOH)、氯仿等均可有效灭活病毒。对于上述化学药品，下列说法错误的是 ()

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 能与水互溶
- B. NaClO 通过氧化灭活病毒
- C. 过氧乙酸相对分子质量为 76
- D. 氯仿的化学名称是四氯化碳

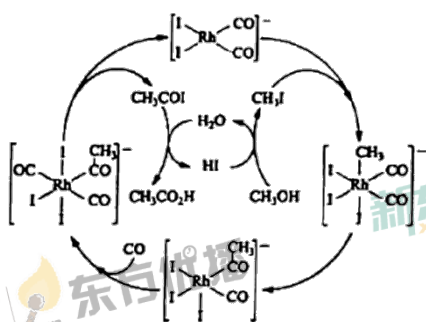
8. 紫花前胡醇 () 可从中药材当归和白芷中提取得到，能提高人体免疫力，有关该化合物，下列叙述错误的是 ()

- A. 分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{O}_4$
- B. 不能使酸性重铬酸钾溶液变色
- C. 能够发生水解反应
- D. 能够发生消去反应生成碳碳双键

9. 下列气体去除杂质的方法中，不能实现目的的是 ()

	气体 (杂质)	方法
A	$\text{SO}_2(\text{H}_2\text{S})$	通过酸性高锰酸钾溶液
B	$\text{Cl}_2(\text{HCl})$	通过饱和食盐水
C	$\text{N}_2(\text{O}_2)$	通过灼热的铜丝网
D	$\text{NO}(\text{NO}_2)$	通过氢氧化钠溶液

10. 铑的配合物离子 $[\text{Rh}(\text{CO})_2\text{I}_2]^-$ 可催化甲醇羰基化，反应过程如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. CH_3COI 是反应中间体
- B. 甲醇羰基化反应为 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} = \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$
- C. 反应过程中 Rh 的成键数目保持不变
- D. 存在反应 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HI} = \text{CH}_3\text{I} + \text{H}_2\text{O}$

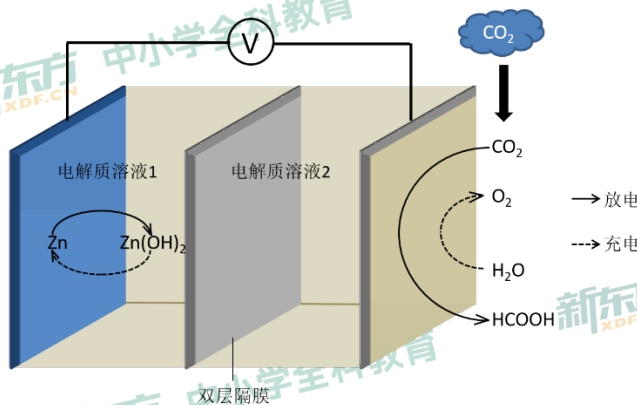
11. 1934 年约里奥-居里夫妇在核反应中用 α 粒子 (即氦核 ${}^4_2\text{He}$) 轰击金属原子 ${}^W_Z\text{X}$, 得到核素 ${}^{30}_{Z+2}\text{Y}$, 开创了人造放射性核素的先河:



其中元素 X、Y 的最外层电子数之和为 8, 下列叙述正确的是 ()

- A. ${}^W_Z\text{X}$ 的相对原子质量为 26
- B. X、Y 均可形成三氯化物
- C. X 的原子半径小于 Y 的
- D. Y 仅有一种含氧酸

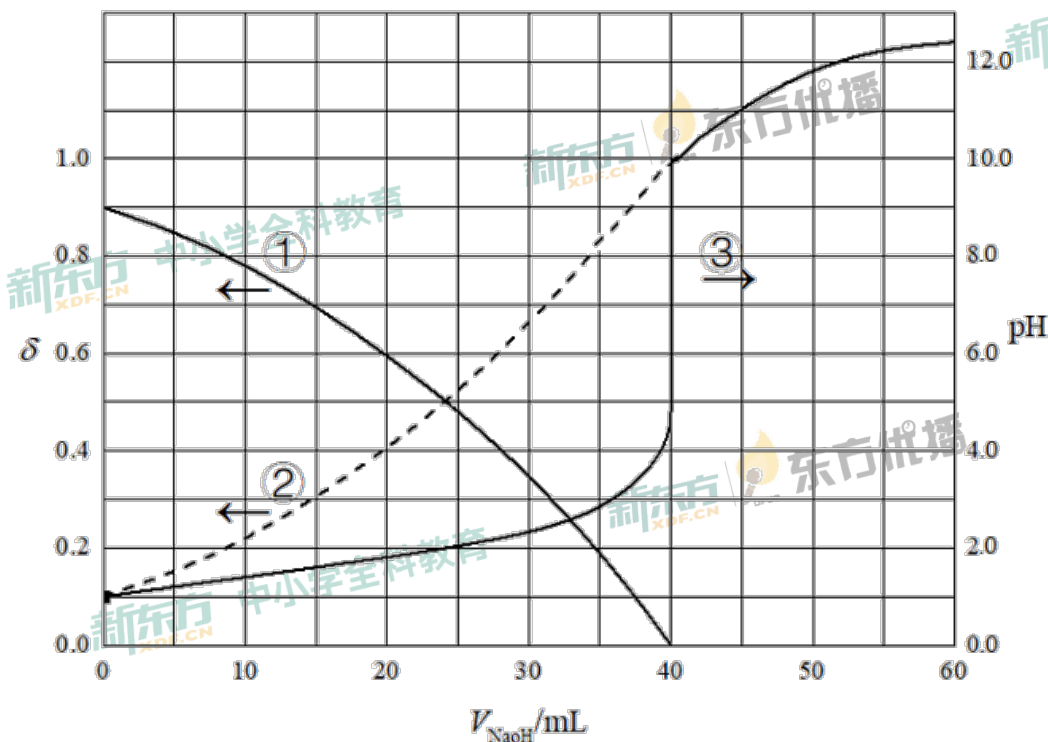
12. 科学家近年发明了一种新型 Zn-CO₂ 水介质电池, 电池示意图如下, 电极为金属锌和选择性催化材料, 放电时, 温室气体 CO₂ 被转化为储氢物质甲酸等, 为解决环境和能源问题提供了一种新途径。下列说法错误的是 ()



- A. 放电时, 负极反应为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$
- B. 放电时, 1 mol CO_2 转化为 HCOOH , 转移的电子数为 2 mol
- C. 充电时, 电池总反应为 $2\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} = 2\text{Zn} + \text{O}_2\uparrow + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 充电时, 正极溶液中 OH^- 浓度升高

13.以酚酞为指示剂,用 $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定 20.00mL 未知浓度的二元酸 H_2A 溶液。溶液中, pH 、分布系数 δ 随增加 NaOH 溶液体积 V_{NaOH} 的变化关系如下图所示。

[比如 A^{2-} 的分布系数: $\delta(\text{A}^{2-}) = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$]



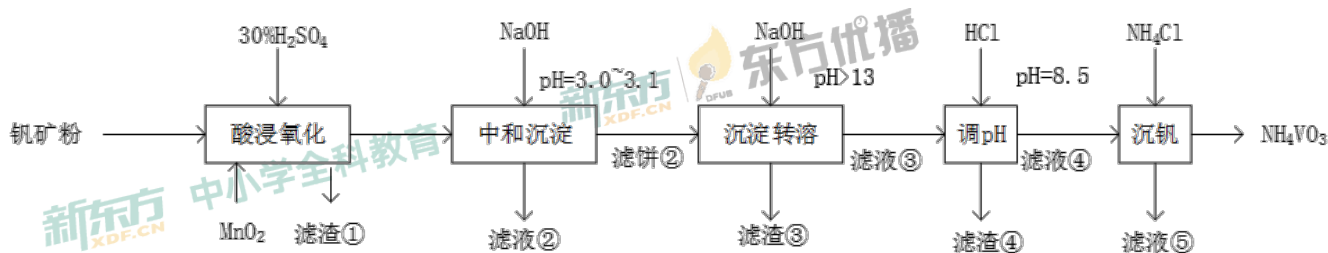
下列叙述正确的是 ()

- A. 曲线①代表 $\delta(\text{H}_2\text{A})$, 曲线②代表 $\delta(\text{HA}^-)$
- B. H_2A 溶液的浓度为 $0.2000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. HA^- 的电离常数 $K_a = 1.0 \times 10^{-2}$
- D. 滴定终点时, 溶液中 $c(\text{Na}^+) < 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{HA}^-)$

二、非选择题:

26. (14分)

钒具有广泛用途。黏土钒矿中,钒以+3、+4、+5 价的化合物存在,还包括钾、镁的铝硅酸盐,以及 SiO_2 、 Fe_3O_4 。采用以下工艺流程可由黏土钒矿制备 NH_4VO_3 。



该工艺条件下，溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如下表所示：

金属离子	Fe ³⁺	Fe ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺
开始沉淀pH	1.9	7.0	3.0	8.1
完全沉淀pH	3.2	9.0	4.7	10.1

回答下列问题：

(1) “酸浸氧化”需要加热，其原因是_____。

(2) “酸浸氧化”中，VO⁺和 VO²⁺被氧化成 VO₂⁺，同时还有_____离子被氧化，写出 VO⁺转化为 VO₂⁺反应的离子方程式_____。

(3) “中和沉淀”中。钒水解并沉淀为 V₂O₅·xH₂O，随滤液②可除去金属离子 K⁺、Mg²⁺、Na⁺、_____、以及部分的_____。

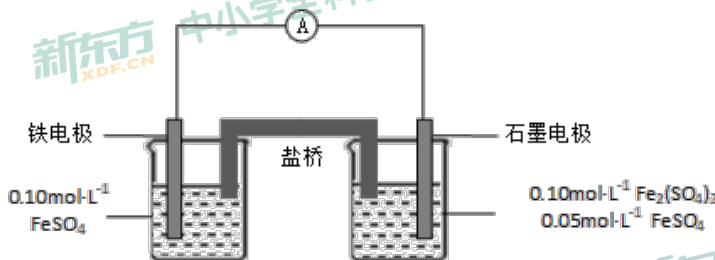
(4) “沉淀转溶”中，V₂O₅·xH₂O 转化为钒酸盐溶解，滤渣③的主要成分是_____。

(5) “调 pH”中有沉淀生成，生成沉淀反应的化学方程式是_____。

(6) “沉钒”中析出 NH₄VO₃ 晶体时，需要加入过量 NH₄Cl，其原因是_____。

27. (15 分)

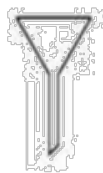
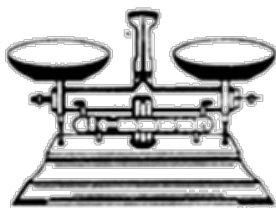
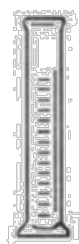
为验证不同化合价铁的氧化还原能力，利用下列电池装置进行实验。



回答下列问题：

(1) 由 FeSO₄·7H₂O 固体配制 0.10 mol·L⁻¹ FeSO₄ 溶液，需要的仪器有药匙、玻璃

棒、_____（从下列图中选择，写出名称）。



(2) 电池装置中，盐桥连接两电极电解质溶液。盐桥中阴、阳离子不与溶液中的物质发生化学反应，并且电迁移率 (u^∞) 应尽可能地相近。根据下表数据，盐桥中应选择_____作为电解质。

阳离子	$u^\infty \times 10^8 / (\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1})$	阴离子	$u^\infty \times 10^8 / (\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1})$
Li^+	4.07	HCO_3^-	4.61
Na^+	5.19	NO_3^-	7.40
Ca^{2+}	6.59	Cl^-	7.91
K^+	7.62	SO_4^{2-}	8.27

(3) 电流表显示电子由铁电极流向石墨电极。可知，盐桥中的阳离子进入_____电极溶液中。

(4) 电极反应一段时间后，测得铁电极溶液中 $c(\text{Fe}^{2+})$ 增加了 $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，石墨电极上未见 Fe 析出。可知，石墨电极溶液中 $c(\text{Fe}^{2+}) =$ _____。

(5) 根据 (3)、(4) 实验结果，可知石墨电极的电极反应式为_____，铁电极的电极反应式为_____。因此，验证了 Fe^{2+} 氧化性小于_____，还原性小于_____。

(6) 实验前需要对铁电极表面活化。在 FeSO_4 溶液中加入几滴 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液，将铁电极浸泡一段时间，铁电极表面被刻蚀活化。检验活化反应完成的方法是_____。

28. (14 分)

硫酸是一种重要的基本化工产品。接触法制硫酸生产中的关键工序是 SO_2 的催化氧化： $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{钒催化剂}} \text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -98\text{kJ/mol}$ 。回答下列问题：

(1) 钒催化剂参与反应的能量变化如图(a)所示， $\text{V}_2\text{O}_5(\text{s})$ 与 $\text{SO}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{VOSO}_4(\text{s})$ 和 $\text{V}_2\text{O}_4(\text{s})$ 的热化学方程式为：

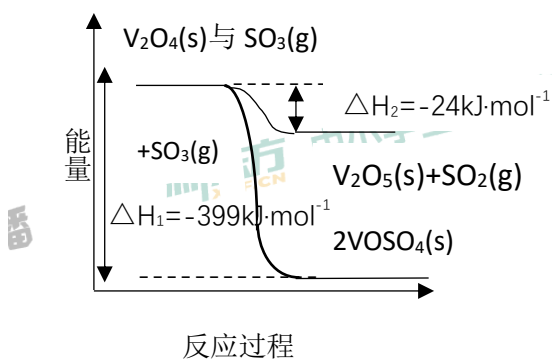


图 (a)

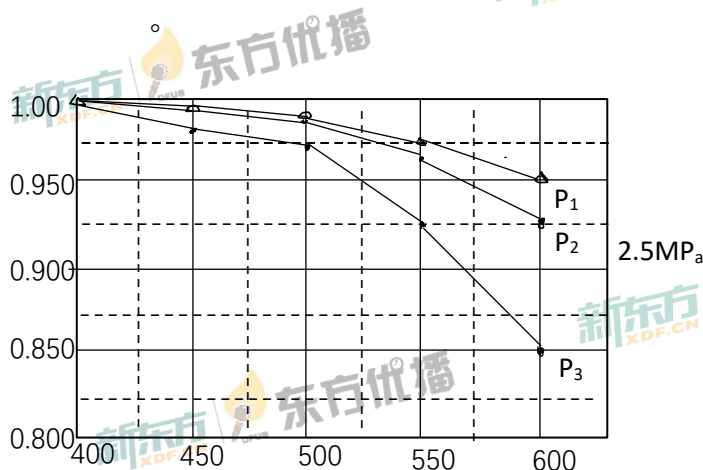


图 (b)

(2) 当 $\text{SO}_2(\text{g})$ 、 $\text{O}_2(\text{g})$ 和 $\text{N}_2(\text{g})$ 起始的物质的量分数分别为 7.5%、10.5%和 82%时，在 0.5MPa、2.5MPa 和 5.0MPa 压强下， SO_2 平衡转化率 α 随温度的变化如图(b)所示。

反应在 5.0MPa、550℃时的 $\alpha =$ _____，判断的依据是_____。影响 α 的因素有_____。

(3) 将组成(物质的量分数)为 $2m\% \text{SO}_2(\text{g})$ 、 $m\% \text{O}_2(\text{g})$ 和 $q\% \text{N}_2(\text{g})$ 的气体通入反应器，在温度 t 、压强 p 条件下进行反应，平衡时，若 SO_2 转化率为 α ，则 SO_3 压强为_____。

平衡常数 $K_p =$ _____ (以分压表示，分压=总压×物质的量分数)。

(4) 研究表明， SO_2 催化氧化的反应速率方程为：

$$V = k \left(\frac{\alpha}{\alpha'} - 1 \right) 0.8 (1 - n\alpha')$$

式中： k 为反应速率常数，随温度 t 升高而增大； α 为 SO_2 平衡转化率， α' 为某时刻 SO_2 转化率， n 为常数，在 $\alpha' = 0.90$ 时，将一系列温度下的 k 、 α 值代入上述速率方程，得到 $v-t$ 曲线，如图(c)所示。

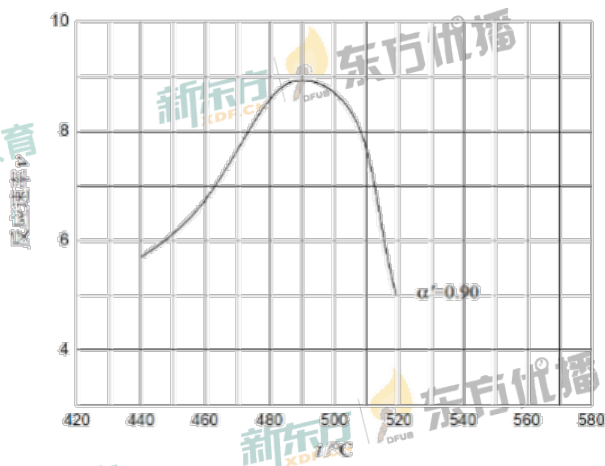


图 (c)

曲线上 v 最大值所对应温度称为该 α' 下反应的最适宜温度 t_m , $t < t_m$ 时, v 逐渐提高; $t > t_m$ 后, v 逐渐下降, 原因是_____。

35.[化学——选修 3: 物质的结构与性质] (15 分)

Goodenough 等人因在锂离子电池及钴酸锂、磷酸铁锂等正极材料研究方面的卓越贡献而获得 2019 年诺贝尔化学奖。回答下列问题:

(1) 基态 Fe^{2+} 与基态 Fe^{3+} 离子中未成对的电子数之比为_____。

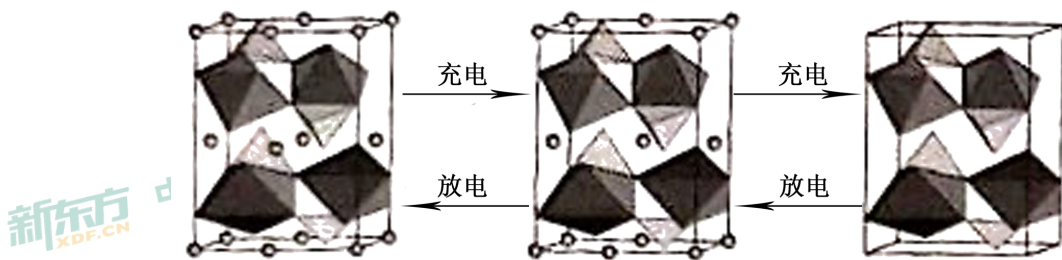
(2) Li 及其周期表中相邻元素的第一电离能 (I_1) 如表所示。

$I_1(\text{Li}) > I_1(\text{Na})$, 原因是_____。 $I_1(\text{Be}) > I_1(\text{B}) > I_1(\text{Li})$, 原因是_____。

(3) 磷酸根离子的空间构型为_____, 其中 P 的价层电子对数为_____, 杂化轨道类型为_____。

$I_1/\text{kJ/mol}$		
Li	Be	B
520	900	801
Na	Mg	Al
496	738	578

(4) $LiFePO_4$ 的晶胞结构示意图如 (a) 所示。其中 O 围绕 Fe 和 P 分别形成正八面体和正四面体, 它们通过共顶点、共棱形成空间链结构。每个晶胞中含有 $LiFePO_4$ 的单元数有_____个。

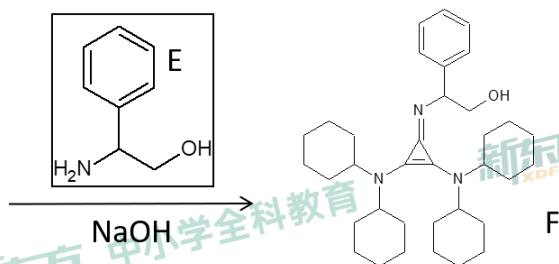
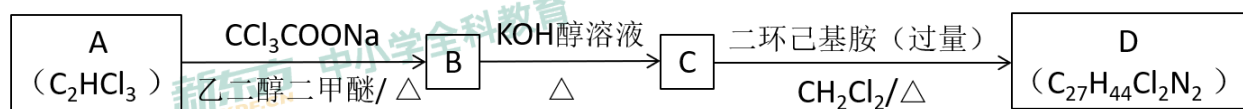


电池充电时， LiFePO_4 脱出部分 Li^+ ，形成 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ ，结构示意图如 (b) 所示，则

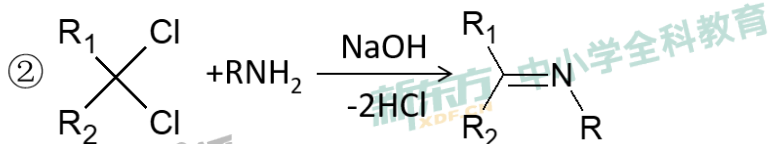
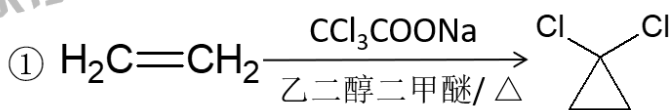
$x = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $n(\text{Fe}^{2+}):n(\text{Fe}^{3+}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

36.[化学——选修 5，有机化学基础] (15 分)

有机碱，例如二甲基胺 ($\text{N}(\text{CH}_3)_2$)，苯胺 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$)，吡啶 ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) 等，在有机合成中应用很普遍，目前“有机超强碱”的研究越来越备受关注。以下为有机超强碱 F 的合成路线：



已知如下信息：



③ 苯胺与甲基吡啶互为芳香同分异构体

回答下列问题

- (1) A 的化学名称为_____。
- (2) 有 B 生成 C 的化学方程式为_____。
- (3) C 中所含官能团的名称为_____。

(4) 有 C 生成 D 的反应类型为_____。

(5) D 的结构简式为_____。

(6) E 的六元环芳香同分异构体中, 能与金属钠反应, 且核磁共振氢谱有四组峰, 峰面积之比 6: 2: 2: 1 的有_____种, 其中, 芳香环上为二取代的结构简式为_____。

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 中小学全科教育

新东方 XDF.CN 中小学

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 中小学全科教育

新东方 XDF.CN

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 中小学全科教育

新东方 XDF.CN

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 中小学全科教育

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 中小学全科教育

2020 年高考全国乙卷理综化学试卷答案

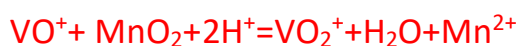
2020. 07. 08

一、选择题（共 7 道小题，每小题 6 分共 42 分）

题号	7	8	9	10	11	12	13
答案	D	B	A	C	B	D	C

二、非选择题：

26. 【答案】

(1) 增强 MnO_2 的氧化性、加快化学反应速率(2) Fe^{2+} ;(3) Mn^{2+} ; Al^{3+} 和 Fe^{3+} (4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (5) $\text{HCl} + \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NaCl}$ (6) $\text{NH}_4\text{VO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{VO}_3^-(\text{aq})$, 加入 NH_4Cl , 增大 NH_4^+ 的浓度, 平衡左移, 增大 NH_4VO_3 析出的量。

27. 【答案】

(1) 烧杯、托盘天平和量筒

(2) KCl

(3) 石墨

(4) 0.09mol/L (5) $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$; $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$; Fe^{3+} ; Fe 单质(6) 向溶液中滴入几滴 KSCN , 若溶液未变红, 则证明活化反应完成

28. 【答案】

(1) $2\text{V}_2\text{O}_5(\text{s}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) = 2\text{VOSO}_4(\text{s}) + \text{V}_2\text{O}_4(\text{s}) \quad \Delta H = -351\text{kJ/mol}$

(2) 0.975 ;

反应为气体计量数减小的反应，相同温度下，增大压强，转化率增大；
温度、压强、各物质物质的量分数。

$$(3) p_{SO_3} = \frac{2m\alpha p}{3m - m\alpha + q}$$

$$K_p = \frac{\alpha}{(1 - \alpha) \cdot \sqrt{\frac{m(1 - \alpha)p}{3m - m\alpha + q}}}$$

(4) $t < t_m$ 时，随温度升高，K 增大的程度大于平衡逆移的程度；

$t > t_m$ 时，随温度升高，平衡逆移程度增大。

35.[化学--选修 3：物质结构与性质]

【答案】

(1) 4: 5;

(2) 由于 $r(\text{Na}) > r(\text{Li})$ ，半径越大，对电子吸引能力越弱，因此 Na 第一电离能更小；由于 $r(\text{Li}) > r(\text{Be}) > r(\text{B})$ ，半径越大，对电子吸引能力最弱，因此 Li 第一电离能最小，小于 B；但 Be 根据洪特规则为 $2S^2$ 全满结构，因此能量更低，更稳定不易失去电子，第一电离能反常增大，所以 $I(\text{Be}) > I(\text{B}) > I(\text{Li})$ 。

(3) 正四面体；4； SP^3

(4) 4 个； $\frac{3}{16}$ ；13:3;

36.[化学——选修 5，有机化学基础]

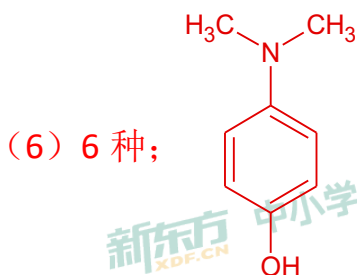
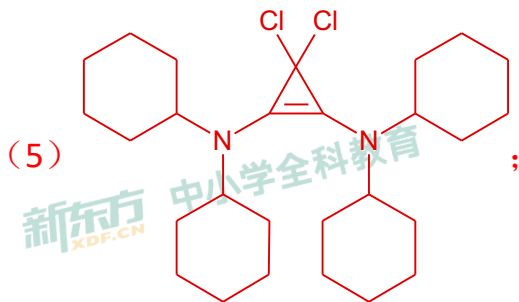
【答案】

(1) 三氯乙烯；



(3) 碳碳双键、氯原子；

(4) 取代反应；



新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 中小学

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 中小学全科教育

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 中小学全科教育

新东方 XDF.CN 东方优播 DFUB

新东方 XDF.CN 中小学全科教育