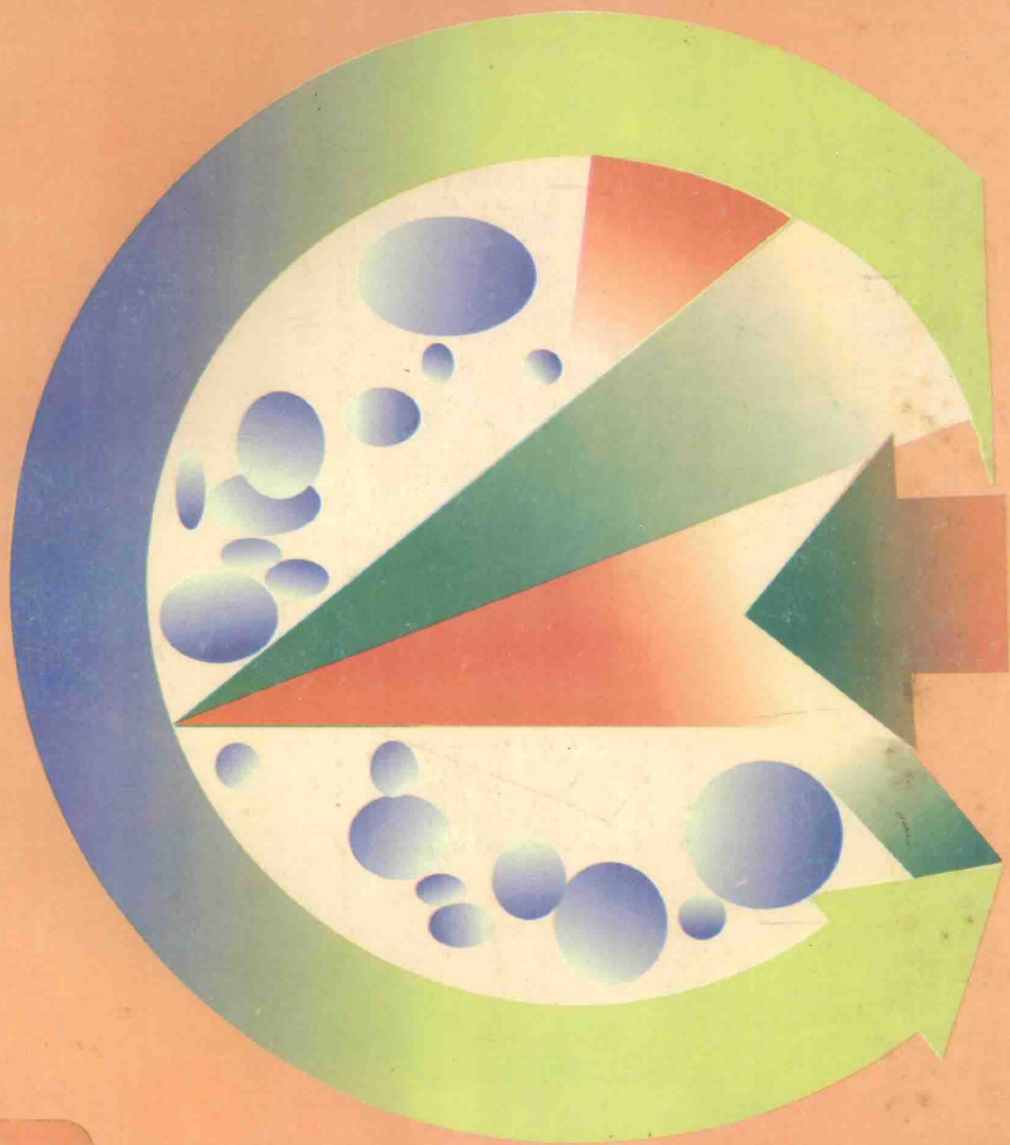


第三册

高中化学教与学反馈精编

王后雄 主编



华中师范大学出版社

高中化学教与学反馈精编

第 三 册

主 编	王后雄	审 定	宫献章
副主编	胡圣云	武 丹	寿才明
	崔炯明	杨剑春	金泰凤
编 委	王中荣	许英慧	姚拥军
	李 霖	易淑良	何志刚
	凌日传	黄耀宗	王更飞
	李英豪	任世忠	何世焰

华中师范大学出版社

出版说明

《高中化学教与学反馈精编》立足课时训练与章节测试质量控制,它有利于教师实施目标控制教学(教法),有利于启迪学生思维(学法),有利于同步训练,具有实用性、可操作性和自练时反馈(练法)等特点。

本书以教学大纲课时分配为序列,为提高学生学习素质和应试能力,在编写每课时训练题及章节单元测试题时,注重把“教学大纲”和“高考考纲”有机结合。本册分为“基础篇”、“能力篇”、“冲刺篇”三部分,“基础篇”为课本《化学》第三册(选修本)知识课果训练序列;“能力篇”为第一轮复习综合能力测试序列;“冲刺篇”为冲刺阶段应试能力测试序列。三部分选编近几年来全国及部分省市调考题、诊断题、模拟题、评估题、高考题和少量竞赛型题等优秀试题。为方便教师统一用作练习和测试,本书可按课时训练及章节测试分拆使用。书眉设计的“错题记录”方便学生解题后反思;“评估”方便教师对学生进行定性(优、中、差)或定量(分数)评价。书后附有答案,便于教师讲评、学生自测或家长对学生的督促和检查。

(鄂)新登字 11 号

图书在版编目(CIP)数据

高中化学教与学反馈精编(第三册)/王后雄主编.

—武汉:华中师范大学出版社,1997.8.

ISBN 7-5622-1759-9

I. 高…

II. 王…

III. 化学—高中—教学参考资料

IV. G633.8

高中化学教与学反馈精编

(第三册)

© 王后雄 主编

华中师范大学出版社出版发行

(武昌桂子山 邮编:430079 电话:027-7876240)

新华书店湖北发行所经销

黄冈日报印刷厂印刷

责任编辑:胡祚蓉

责任校对:张 钟

封面设计:甘英 罗明波

开本:787×1092 1/16

印张:15.75 字数:455千字

版次:1997年7月第1版

1997年8月第2次印刷

ISBN 7-5622-1759-9/G·826

印数:12 001—27 000

定价:12.50元

本书如有印装质量问题,可向承印厂调换。

若发现盗版者,请打举报电话(027)7876240。

目 录

基础篇

第一章 化学反应速率和化学平衡	(1)
第一节 化学反应速率	(1)
1. 化学反应速率及简单计算	(1)
2. 影响化学反应速率的因素	(3)
第二节 化学平衡	(5)
3. 化学平衡状态	(5)
4. 影响化学平衡的条件	(7)
5. 化学平衡的有关计算	(13)
第三节 合成氨工业	(17)
6. 合成氨反应及其适宜的条件	(17)
第一章单元检测题	(21)
第二章 电解质溶液 胶体	(25)
第一节 强电解质和弱电解质	(25)
1. 电解质和非电解质	(25)
2. 电离及弱电解质的电离平衡	(27)
第二节 电离度	(29)
3. 电离度及影响电离度的因素	(29)
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	(31)
4. 水的电离及其 pH 值	(31)
5. 溶液 pH 值的计算	(35)
第四节 盐类水解	(39)
6. 盐类水解及水解规律	(39)
7. 盐类水解的应用	(43)
8. 电荷守恒原理的应用	(45)
第五节 酸碱中和滴定	(47)
9. 中和滴定的原理及实验操作	(47)
10. 中和滴定的计算	(49)
第六节 原电池 金属的腐蚀和防护	(53)
11. 原电池及其形成条件	(53)
12. 金属的腐蚀和防护	(57)
第七节 电解和电镀	(59)
13. 电解的基本原理	(59)
14. 电解的应用	(63)
第八节 胶体	(67)
15. 胶体的本质特征及其性质	(67)
第二章单元检测题	(69)
第三章 糖类 蛋白质	(73)
第一节 单糖	(73)

1. 单糖的结构和性质	(73)
第二节 二糖	(75)
2. 二糖的组成及性质	(75)
第三节 多糖	(77)
3. 多糖的组成和性质	(77)
第四节 蛋白质	(79)
4. 蛋白质的组成和性质	(79)
第三章单元检测题	(81)

能力篇

第一单元 卤素 训练题	(85)
第二单元 摩尔和反应热 训练题	(89)
第三单元 硫和硫酸 训练题	(93)
第四单元 碱金属 训练题	(97)
第五单元 物质结构和元素周期律 训练题	(101)
第六单元 氮和磷 训练题	(105)
第七单元 硅 训练题	(111)
第八单元 镁和铝 训练题	(115)
第九单元 铁 训练题	(121)
第十单元 烃 训练题	(127)
第十一单元 烃的衍生物 训练题	(133)
第十二单元 化学反应速率和化学平衡 训练题	(139)
第十三单元 电解质溶液 训练题	(145)
第十四单元 化学实验 训练题	(151)
第十五单元 化学计算 训练题	(157)

冲刺篇

高中化学质量预测试题(一)	(161)
高中化学质量预测试题(二)	(167)
高中化学质量预测试题(三)	(173)
高中化学质量预测试题(四)	(179)
高中化学质量预测试题(五)	(185)
高中化学质量预测试题(六)	(191)
高中化学质量预测试题(七)	(197)
高中化学质量预测试题(八)	(203)
高中化学质量预测试题(九)	(209)
高中化学质量预测试题(十)	(215)
参考答案及提示	(221)

基础篇

第一章 化学反应速率和化学平衡

第一节 化学反应速率

1. 化学反应速率及简单计算

一、选择题(答题时请将选择题答案前的英文字母填入下表)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

- 将氯酸钾加热分解,在 0.5 min 内放出 5 mL 氧气,加入二氧化锰后,在同样温度下,0.2 min 内放出 50 mL 氧气。则加二氧化锰后的反应速率是未加二氧化锰时反应速率的 ()
(A) 10 倍 (B) 25 倍 (C) 50 倍 (D) 250 倍
- 反应 $\text{N}_2(\text{气}) + 3\text{H}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{气})$ 在密闭容器内进行。用 N_2 、 H_2 、 NH_3 三种物质在单位时间内浓度的变化表示该反应的速率,它们分别为 v_1 、 v_2 、 v_3 ,则三者之间的关系是 ()
(A) $v_1 = v_3$ (B) $3v_2 = 2v_3$ (C) $v_3 = (2/3)v_2$ (D) $v_2 = 3v_1$
- 在一定温度和压强下,在一密闭容器中发生下列反应: $\text{N}_2(\text{气}) + 3\text{H}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{气})$ 。开始时 $[\text{N}_2] = 1 \text{ mol/L}$, $[\text{H}_2] = 4 \text{ mol/L}$, 2 s 末时测定 $[\text{N}_2] = 0.9 \text{ mol/L}$, 则 $v(\text{H}_2)$ 是 ()
(A) $0.45 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ (B) $0.15 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ (C) $0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ (D) $0.05 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$
- 在四个不同的容器中,在不同条件下进行合成氨的反应。根据下列在相同时间内测定的结果判断生成氨的速率最快的是 ()
(A) $v(\text{H}_2) = 0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ (B) $v(\text{N}_2) = 0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
(C) $v(\text{N}_2) = 0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ (D) $v(\text{NH}_3) = 0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
- 20℃ 时,将 10 mL 0.1 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液和 10 mL 0.1 mol/L 的 H_2SO_4 溶液混合,2 min 后溶液中明显出现浑浊。已知温度每升高 10℃,化学反应速率增大到原来的 2 倍,那么 50℃ 时,同样的反应要同样看到浑浊,需要的时间是 ()
(A) 40 s (B) 15 s (C) 48 s (D) 20 s
- 将固体 NH_4Br 置于密闭容器中,在某温度下,发生下列可逆反应:



2 min 后,测知 $[\text{H}_2] = 0.5 \text{ mol/L}$, $[\text{HBr}] = 4 \text{ mol/L}$,若上述反应速率用 $v(\text{NH}_3)$ 表示,下列反应速率正确的是 ()

- (A) $0.5 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ (B) $2.5 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ (C) $2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ (D) $5 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
- 在体积为 $V \text{ L}$ 的密闭容器中进行如下反应: $m\text{A} + n\text{B} \rightleftharpoons p\text{C} + q\text{D}$,在 $t \text{ min}$ 内用 A 物质表示的平均反应速率为 $a \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$,则 $t \text{ min}$ 时, D 增加的物质的量为 ()
(A) $patm/q \text{ mol}$ (B) $atm/q \text{ mol}$ (C) $aVm/p \text{ mol}$ (D) $aqVt/p \text{ mol}$
- 某温度下,反应 $2\text{N}_2\text{O}_5 = 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ 开始进行时, $[\text{N}_2\text{O}_5] = 0.0408 \text{ mol/L}$,经过 1 min 后,

$[\text{N}_2\text{O}_5] = 0.030 \text{ mol/L}$, 则该反应的反应速率为

()

(A) $v(\text{N}_2\text{O}_5) = 1.8 \times 10^{-4} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$ (B) $v(\text{O}_2) = 1.8 \times 10^{-4} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$

(C) $v(\text{N}_2\text{O}_5) = 1.08 \times 10^{-2} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$ (D) $v(\text{NO}_2) = 2v(\text{N}_2\text{O}_5)$

9. 在容积为 2 L 的密闭容器中发生 $3\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{气})$ 的反应。若最初加入的 A 和 B 都是 4 mol, A 的平均反应速率为 $0.12 \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$, 则 10 s 后容器中的 B 是 ()

(A) 2.8 mol (B) 1.6 mol (C) 3.2 mol (D) 3.6 mol

10. 一定温度下, 向一个容积为 2 L 的事先装有催化剂的真空密闭容器中通入 1 mol 氮气和 3 mol 氢气, 3 min 后测得容器内的压强是起始时压强的 0.9 倍。在此时间内, 用氢气的量的变化来表示该反应的平均反应速率, $v(\text{H}_2)$ 是 ()

(A) $0.2 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$ (B) $0.6 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$

(C) $0.1 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$ (D) $0.3 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$

二、填空题

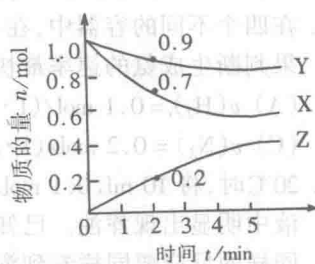
11. 将 10 mol A 和 5 mol B 放入 10 L 的真空箱中, 某温度下发生反应 $3\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) = 2\text{C}(\text{气})$ 。在最初 0.2 s 内, 消耗 A 的平均速率为 $0.06 \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$, 则在 0.2 s 时, 箱中有 _____ mol C 生成。

12. 将 6 mol H_2 和 3 mol CO 充入容积为 0.5 L 的密闭容器中, 进行如下反应: $2\text{H}_2(\text{气}) + \text{CO}(\text{气}) \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH}(\text{气})$ 。6 s 时容器压强为开始时的 0.6 倍, 则 H_2 在 6 s 内的平均反应速率为 _____。CO 的转化率为 _____。

13. 将等物质的量的 A 和 B 混合于容积为 2 L 的密闭容器中, 发生下列反应: $3\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons x\text{C}(\text{气}) + 2\text{D}(\text{气})$ 。5 min 时测知 D 的浓度为 0.5 mol/L , $[\text{A}]:[\text{B}] = 3:5$, C 的平均反应速率是 $0.1 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$ 。此时 A 的浓度为 _____; B 的平均反应速率为 _____; x 值是 _____。

14. 取 $a \text{ mol}$ A 和 $b \text{ mol}$ B 置于 $V \text{ L}$ 的容器内, 发生可逆反应 $a\text{A}(\text{气}) + b\text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{气}) + d\text{D}(\text{气})$ 。1 min 后, 测得容器内 A 的浓度为 $x \text{ mol/L}$ 。这时 B 的浓度为 _____; C 的浓度为 _____。这段时间内若以物质 A 的浓度变化表示反应的平均速率, 应为 _____。

15. 某温度时, 在 2 L 容器中 X、Y、Z 三种物质的物质的量随时间变化的曲线如右图所示。由图中数据分析, 该反应的化学方程式为 _____; 反应开始至 2 min, Z 的平均反应速率为 _____。



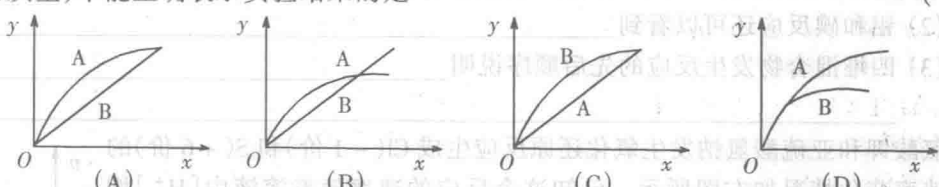
16. 根据 $2\text{N}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 2\text{N}_2 + \text{O}_2$, 填充表中①、②、③、④处测定反应速率的实验数据和计算结果。

物质的量浓度 $c/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	物质		
反应时间 t/min	O_2	N_2	N_2O
0	0	0	c
t	a	①	②
$t \text{ min}$ 内产生 O_2 的平均反应速率 $v/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	③		
$t \text{ min}$ 内 N_2O 分解的平均反应速率 $v/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	④		

2. 影响化学反应速率的因素

一、选择题(答题时请将选择题答案前的英文字母填入下表。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案											

- NO 和 CO 都是汽车尾气里的有害物质,它们能缓慢起反应生成氮气和二氧化碳。对此反应,下列叙述正确的是 ()
 (A) 使用催化剂不改变反应速率 (B) 降低压强能加快反应速率
 (C) 升高温度能加快反应速率 (D) 改变压强对反应速率无影响
- 把下列四种 X 溶液,分别加入四个盛有 10 mL 2 mol/L 盐酸的烧杯中,均加水稀释到 50 mL,此时 X 与盐酸缓缓地反应。其中反应速率最大的是 ()
 (A) 20 mL 3 mol/L 的 X 溶液 (B) 20 mL 2 mol/L 的 X 溶液
 (C) 10 mL 4 mol/L 的 X 溶液 (D) 10 mL 2 mol/L 的 X 溶液
- 常温下,分别将四块形状相同、质量均为 7 g 的铁块同时投入下列四种溶液中,产生气体速率最快的是 ()
 (A) 150 mL 2 mol/L HCl (B) 500 mL 2 mol/L H₂SO₄
 (C) 50 mL 3 mol/L HCl (D) 50 mL 18.4 mol/L H₂SO₄
- 进行如下实验:在 A 锥形瓶放入 10 g 绿豆粒大的碳酸钙,在 B 锥形瓶放入 5 g 粉末状的碳酸钙,分别加入 50 mL 1 mol/L 盐酸。下图(图中: x 表示时间; y 表示锥形瓶中碳酸钙减少的质量)中能正确表示实验结果的是 ()

- 在可逆反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + \text{Q}$ 中,要使逆反应速率增大,可采取的措施是 ()
 (A) 增加 N_2 的浓度 (B) 减少 NH_3 的浓度
 (C) 减小压强 (D) 升高温度
- 在下列四种溶液中,分别加入少量固体二氧化锰,能产生气体的是 ()
 (A) 3% H₂O₂ 溶液 (B) 1 mol/L NaOH 溶液
 (C) 1 mol/L KClO₃ 溶液 (D) 1 mol/L 盐酸
- 在一定温度下,100 mL 6 mol/L H₂SO₄ 与过量锌粉反应,为了减缓反应进行的速率,但又不影响生成氢气的总质量,可向反应物中加入适量的 ()
 (A) 碳酸钠(固体) (B) 水 (C) 硫酸钾溶液 (D) 硫酸铵(固体)
- 煅烧硫铁矿产生 SO₂。为了提高生成 SO₂ 的速率,下列措施可行的是 ()
 (A) 把块状矿石碾成粉末 (B) 增大氧气压强,向炉内喷吹氧气
 (C) 使用 Fe₂O₃ 作催化剂 (D) 降低温度并降低 SO₂ 浓度
- 由于催化作用而使化学反应速率加快的是 ()

- (A) 乙酸乙酯的水解, 加入少量氢氧化钠 (B) 苯和溴反应时, 加入少量铁粉
(C) 制取甲烷时, 加入生石灰 (D) 锌与盐酸反应, 加入少量浓硫酸
10. 10℃时, 将等浓度、等体积的硫代硫酸钠和稀硫酸混合, 9 min 时溶液中明显出现浑浊。若温度每升高 10℃, 化学反应速率增大到原来的 3 倍, 那么, 40℃时, 同样反应要明显看到浑浊, 需要的时间是

(A) 3 min (B) 1 min (C) 30 s (D) 20 s

11. 足量的镁粉与一定质量的盐酸反应, 反应速率太快, 为了减慢反应速率, 但又不影响产生氢气的总量, 应加入下列物质中的

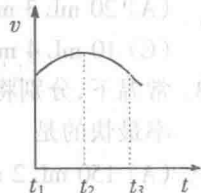
(A) 硫酸钠溶液 (B) 氢氧化钠溶液 (C) 碳酸钠溶液 (D) 醋酸钠晶体

二、填空题

12. 某反应在催化剂的作用下按以下两步进行: 第一步为 $X + Y = Z$, 第二步为 $Y + Z = M + N + X$ 。此反应的总的化学方程式是 _____, 反应的催化剂是 _____。

13. 把除去氧化膜的镁条投入盛有稀盐酸的试管中, 发现氢气产生的速率变化情况如右图所示。其中 $t_1 \sim t_2$ 速率变化的主要原因是

_____ , $t_2 \sim t_3$ 速率变化的主要原因是 _____。



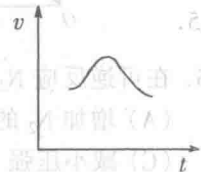
14. 取 2 g 干燥铝粉和 3 g 碘粉小心混匀, 分为四堆。往各堆上分别加 0.5 g 水, 1 g 明矾, 1 g 胆矾, 1 g 无水 CuSO_4 。加水那堆首先冒火花, 发生剧烈反应, 其次发生反应的是加明矾的那一堆, 再次是加胆矾的发生反应, 而加无水 CuSO_4 的那一堆最难发生反应。

(1) 铝和碘反应的方程式为 _____ ;

(2) 铝和碘反应还可以看到 _____ ;

(3) 四堆混合物发生反应的先后顺序说明 _____。

15. 氯酸钾和亚硫酸氢钠发生氧化还原反应生成 $\text{Cl}(-1 \text{ 价})$ 和 $\text{S}(+6 \text{ 价})$ 的速率变化情况如右图所示。已知这个反应的速率随着溶液中 $[\text{H}^+]$ 增大而加快。



(1) 反应开始时反应速率加快的原因是 _____。

(2) 反应后期反应速率下降的原因是 _____。

三、简答题

16. 在两支试管中加入等体积、同浓度的硫酸铜溶液, 再分别加入少量等质量的锌粒和锌粉, 振荡, 观察现象。试回答: (1) 试管中溶液颜色有何变化?
(2) 两支试管中的现象有何不同?
(3) 用文字和有关离子方程式简要解释上述现象。

第二节 化学平衡

3. 化学平衡状态

一、选择题 (答题时请将选择题答案前的英文字母填入下表)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

- 当可逆反应 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 达到平衡后, 通入 $^{18}\text{O}_2$, 再次达到平衡时 ^{18}O 存在于 ()
(A) SO_3 、 O_2 中 (B) SO_2 、 SO_3 中 (C) SO_2 、 SO_3 、 O_2 中 (D) SO_2 、 O_2 中
- 下列说法中, 可以证明反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 已达到平衡状态的是 ()
(A) 1 个 $\text{N}=\text{N}$ 键断裂的同时, 有 3 个 $\text{H}-\text{H}$ 键形成
(B) 1 个 $\text{N}=\text{N}$ 键断裂的同时, 有 3 个 $\text{H}-\text{H}$ 键断裂
(C) 1 个 $\text{N}=\text{N}$ 键断裂的同时, 有 6 个 $\text{N}-\text{H}$ 键断裂
(D) 1 个 $\text{N}=\text{N}$ 键断裂的同时, 有 6 个 $\text{N}-\text{H}$ 键形成
- 在一定温度下, 可逆反应 $\text{A}_2(\text{气}) + \text{B}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{气})$ 达到平衡的标志是 ()
(A) 容器内气体的总压强不随时间变化而变化
(B) 单位时间内生成 $n \text{ mol A}_2$ 同时就有 $n \text{ mol B}_2$ 生成
(C) 单位时间内生成 $n \text{ mol A}_2$ 同时就有 $2n \text{ mol AB}$ 生成
(D) 单位时间内有 $n \text{ mol B}_2$ 发生反应同时就有 $n \text{ mol AB}$ 分解
- 在一定温度下, 可逆反应 $\text{A}(\text{气}) + 3\text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{气})$ 达到平衡的标志是 ()
(A) C 生成的速率与 C 分解的速率相等 (B) A、B、C 的浓度不再变化
(C) 单位时间生成 $n \text{ mol A}$, 同时生成 $3n \text{ mol B}$ (D) A、B、C 的分子数之比为 1:3:2
- 在密闭容器中发生反应 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{气})$, 起始时 SO_2 和 O_2 分别为 20 mol 和 10 mol , 达到平衡时, SO_2 的转化率为 80% 。若从 SO_3 开始进行反应, 在相同的条件下, 欲使平衡时各成分的体积分数与前者相同, 则起始时 SO_3 的物质的量及 SO_3 的转化率为 ()
(A) 10 mol 和 10% (B) 20 mol 和 20% (C) 20 mol 和 40% (D) 30 mol 和 80%
- 在一密闭容器中进行如下反应: $2\text{SO}_2(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3(\text{气})$ 。已知反应过程中某一时刻 SO_2 、 O_2 、 SO_3 的浓度分别为 0.2 mol/L 、 0.1 mol/L 、 0.2 mol/L 。当反应达到平衡时, 可能的数据是 ()
(A) $[\text{SO}_2]$ 为 0.4 mol/L , $[\text{O}_2]$ 为 0.2 mol/L (B) $[\text{SO}_2]$ 为 0.25 mol/L
(C) $[\text{SO}_2]$ 、 $[\text{SO}_3]$ 均为 0.15 mol/L (D) $[\text{SO}_3]$ 为 0.4 mol/L
- 当化学反应 $2\text{NO}(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{气})$ 在密闭容器中处于平衡状态时, 向容器中加入 ^{18}O 原子含量较多的氧气, 平衡发生移动。则在建立新平衡状态以前, NO 和 NO_2 中所含 ^{18}O 的原子分数和原平衡状态时 ^{18}O 的原子分数相比较, ()
(A) 均增大 (B) 均减小
(C) NO 中不变, NO_2 中增大 (D) NO 中增大的多于 NO_2 中增大的

8. 可逆反应 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$, 正反应速率分别用 $v(\text{SO}_2)$ 、 $v(\text{O}_2)$ 、 $v(\text{SO}_3)$ 表示, 逆反应速率分别用 $v'(\text{SO}_2)$ 、 $v'(\text{O}_2)$ 、 $v'(\text{SO}_3)$ 表示, 速率单位为 $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 。当反应达到化学平衡时, 正确的关系是 ()
- (A) $v(\text{SO}_3) = v'(\text{SO}_3)$ (B) $v(\text{O}_2) = v(\text{SO}_2) = v(\text{SO}_3)$
 (C) $v(\text{O}_2) = (1/2)v'(\text{SO}_2)$ (D) $v'(\text{SO}_2) = v'(\text{SO}_3) = v'(\text{O}_2)$
9. 在一个体积固定的密闭容器中加入 2 mol A 和 1 mol B, 发生反应为: $2\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons 3\text{C}(\text{气}) + \text{D}(\text{气})$ 。达到平衡时, C 的浓度为 $W \text{ mol/L}$ 。若维持容器体积和温度不变, 以下列配比作为起始物质的量, 达到平衡后, C 的浓度仍为 $W \text{ mol/L}$ 的是 ()
- (A) 1 mol A + 0.5 mol B + 1.5 mol C + 0.5 mol D (B) 4 mol A + 2 mol B
 (C) 2 mol A + 1 mol B + 3 mol C + 1 mol D (D) 1.5 mol C + 0.5 mol D
10. 某体积可变的密闭容器盛有适量的 A 和 B 的混合气体。在一定条件下发生反应 $\text{A} + 3\text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$ 。若维持温度和压强不变, 当反应达到平衡时, 容器的体积为 $V \text{ L}$, 其中 C 气体的体积分数为 10%。下列推断正确的是 ()
- ①原混合气体的体积为 $1.2V \text{ L}$; ②原混合气体的体积为 $1.1V \text{ L}$;
 ③反应达平衡时消耗掉 $0.05V \text{ L}$ 气体 A; ④反应达平衡时消耗掉 $0.05V \text{ L}$ 气体 B。
- (A) ②③ (B) ②④ (C) ①③ (D) ①④

二、填空题

11. 298 K 时, 合成氨反应的热化学方程式为 $\text{N}_2(\text{气}) + 3\text{H}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{气}) + 92.4 \text{ kJ}$ 。该温度下, 将 1 mol N_2 和 3 mol H_2 放在一密闭容器中, 在催化剂存在条件下进行反应, 测得反应放出的热量总是小于 92.4 kJ, 其原因是
12. 某温度下, 1 L 密闭容器中加入 1 mol N_2 和 3 mol H_2 , 使反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 达到平衡, 测得平衡混合气中 N_2 、 H_2 、 NH_3 的物质的量分别为 m 、 n 、 $g(\text{mol})$ 。如果温度不变, 只改变加入的初始物质的物质的量, 而要求 m 、 n 、 g 总维持不变, 则加入 N_2 、 H_2 、 NH_3 的物质的量用 x 、 y 、 $z(\text{mol})$ 表示时, 应满足条件:
- (1) 若 $x = 0$, $y = 0$, 则 $z =$ _____;
 (2) 若 $x = 0.75$, $y =$ _____, $z =$ _____;
 (3) x 、 y 、 z 应满足的一般条件是(用含 x 、 y 、 z 的方程式表示) _____。

三、简答题

13. 当化学反应 $\text{PCl}_5(\text{气}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{气}) + \text{Cl}_2(\text{气})$ 处于平衡状态时, 向其中加入一种 ^{37}Cl 含量较多的氯气, 平衡发生移动。在建立新平衡以前, PCl_3 中所含 ^{37}Cl 原子分数是否会比原平衡状态时增加? 说明理由。

4. 影响化学平衡的条件

一、选择题 (答题时请将选择题答案前的英文字母填入下表。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案												
题号	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
答案												

1. 在已经处于化学平衡状态的体系中, 如果下列量发生变化, 其中一定能表明平衡移动的是 ()

(A) 反应混合物的浓度 (B) 反应物的转化率
(C) 正、逆反应速率 (D) 反应混合物的压强

2. 已建立化学平衡的某可逆反应, 当改变条件使化学平衡向正反应方向移动时, 下列有关叙述正确的是 ()

①生成物的质量分数一定增加; ②生成物的产量一定增加; ③反应物的转化率一定增大;
④反应物浓度一定降低; ⑤正反应速率一定大于逆反应速率; ⑥使用了合适的催化剂。

(A) ①② (B) ②⑤ (C) ③⑤ (D) ④⑥

3. 氙和氟按一定比例混合, 在一定条件下达到如下平衡:



下列变化既能加快反应速率, 又能使平衡向正反应方向移动的是 ()

(A) 升温 (B) 加压 (C) 减压 (D) 适当降温

4. 可逆反应 $m\text{A}(\text{气}) + n\text{B} \rightleftharpoons p\text{C}(\text{气}) + q\text{D}$ 中, A 和 C 都是无色气体, 达到平衡后, 下列叙述正确的是 ()

(A) 若增加 B 的量, 平衡体系颜色加深, 说明 B 必是气体

(B) 增大压强, 平衡不移动, 说明 $m + n$ 一定等于 $p + q$

(C) 升高温度, A 的转化率减小, 说明正反应是吸热反应

(D) 若 B 是气体, 增大 A 的量, A、B 的转化率并不都增大

5. 已知工业上真空炼铷的原理如下: $2\text{RbCl} + \text{Mg} \xrightarrow{\text{熔融}} \text{MgCl}_2 + 2\text{Rb}(\text{气})$ 。对于此反应的进行能给予正确解释的是 ()

(A) 铷的金属活动性不如镁强, 故镁可以置换铷

(B) 铷的沸点比镁低, 把铷蒸气抽出时, 平衡右移

(C) MgCl_2 对热的稳定性不如 RbCl 对热的稳定性强

(D) 在一定条件下, 铷的单质状态较化合态更稳定

6. 将颜色相近的 NO_2 和 $\text{Br}_2(\text{气})$ 分别装入注射器中, 将活塞同时向外拉, 使气体体积扩大 1 倍, 颜色符合下列情况的是 ()

(A) $\text{Br}_2(\text{气})$ 颜色比 NO_2 颜色深 (B) NO_2 颜色比 $\text{Br}_2(\text{气})$ 颜色深

(C) 两种气体的颜色一样 (D) 两种气体的颜色均比原来颜色浅

7. 在地壳内, 深度每增加 1 km, 压强大约要增加 25 250 kPa ~ 30 300 kPa, 在这样大的压强下,

对固体物质的平衡会发生较大影响。如： $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + \text{Mg}_2\text{SiO}_4 \rightleftharpoons \text{CaMg}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ ，已知三种物质的摩尔质量和密度如下：

	钙长石	镁橄榄石	石榴子石
摩尔质量/ $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$	278	140.6	418.6
密度/ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	2.70	3.22	3.50

在地壳区的高压条件下，有利于

- (A) 钙长石生成 (B) 钙长石和镁橄榄石共存
(C) 镁橄榄石生成 (D) 石榴子石生成

8. 反应 $2\text{A}(\text{气}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{气})$ ，在温度 T_1 时，测得平衡混合气体的平均式量为 M_1 ；在温度 T_2 时，又测得平衡混合气体的平均式量为 M_2 。如果 $T_1 < T_2$ ， $M_1 > M_2$ ，则下列说法正确的是

- (A) 平衡向逆反应方向移动，正反应放热 (B) 平衡向正反应方向移动，正反应吸热
(C) 平衡向正反应方向移动，正反应放热 (D) 平衡向逆反应方向移动，正反应吸热

9. 下列定律或原理：①质量守恒定律；②阿伏加德罗定律；③元素周期律；④勒沙特列原理，其中能够用于 $2\text{NH}_3(\text{气}) \rightleftharpoons 3\text{H}_2(\text{气}) + \text{N}_2(\text{气}) - Q$ 这一化学反应的事实验证的是

- (A) ④ (B) ①和② (C) ①②③ (D) ①②④

10. 某温度下，反应 $\text{S}_2\text{Cl}_2(\text{液}) + \text{Cl}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{SCl}_2(\text{液}) + 50.16 \text{ kJ}$ 在密闭容器中达到平衡，下列说法错误的是

- (A) 温度不变，增大容器的体积， S_2Cl_2 的转化率降低
(B) 温度不变，缩小容器的体积，液体的颜色加深
(C) 压强不变，升高温度，液体的颜色变浅
(D) 体积不变，降低温度，氯气的转化率降低

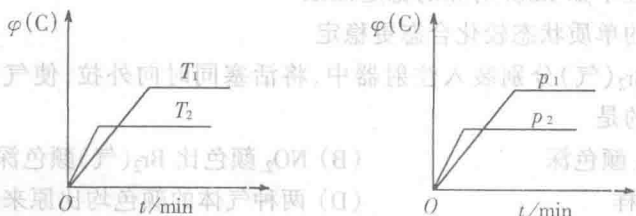
11. 在高温下，反应 $2\text{HBr}(\text{气}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{气}) + \text{Br}_2(\text{气}) - Q$ 达到平衡时，要使混合气体颜色加深，可采取的方法是

- (A) 减小压强 (B) 缩小容积 (C) 升高温度 (D) 增大氢气的浓度

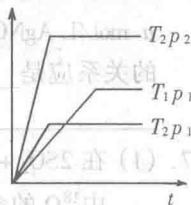
12. 下列事实不能用化学平衡移动原理解释的是

- (A) 在强碱条件下，酯在水中的溶解度增大了
(B) 加催化剂，在一定条件下使 N_2 和 H_2 转化为 NH_3
(C) 可用浓氨水和氢氧化钠固体来快速制取氨气
(D) 加压有利于用 SO_2 与 O_2 反应生成 SO_3

13. 可逆反应 $m\text{A}(\text{固}) + n\text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons e\text{C}(\text{气}) + f\text{D}(\text{气})$ ，反应过程中保持其它条件不变，C 的体积分数 $[\varphi(\text{C})]$ 在温度 (T) 和压强 (p) 的条件下随时间 (t) 变化如下图所示。下列叙述正确的是



- (A) 达到平衡后,若使用催化剂,C的体积分数将增大
(B) 达到平衡后,若温度升高,化学平衡向逆反应方向移动
(C) 化学方程式中 $n > e + f$
(D) 达到平衡后,增加A的质量有利于化学平衡向正反应方向移动
14. 乙酸蒸气能形成二聚分子: $2\text{CH}_3\text{COOH}(\text{气}) \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{COOH})_2(\text{气}) + Q$ 。现欲测定乙酸的分子量,应采用的条件为
(A) 高温、低压 (B) 低温、高压 (C) 低温、低压 (D) 高温、高压
15. 在一定条件下,可逆反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$ 达到平衡,当单独改变下述条件后,有关叙述错误的是
(A) 加催化剂, $v_{\text{正}}$ 和 $v_{\text{逆}}$ 都发生变化,且变化的倍数(或降低的百分数)相等
(B) 加压, $v_{\text{正}}$ 和 $v_{\text{逆}}$ 都增大,且 $v_{\text{正}}$ 增大的倍数大于 $v_{\text{逆}}$ 增大的倍数
(C) 降温, $v_{\text{正}}$ 和 $v_{\text{逆}}$ 都减小,且 $v_{\text{正}}$ 降低的分数小于 $v_{\text{逆}}$ 降低的分数
(D) 增加 $[\text{N}_2]$, $v_{\text{正}}$ 和 $v_{\text{逆}}$ 都增大,且 $v_{\text{正}}$ 增大的倍数大于 $v_{\text{逆}}$ 增大的倍数
16. 在一定条件下的反应容器中建立如下平衡: $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{NO} + \text{SO}_3$, 在其它条件不变时,若往容器中通入一定物质的量的氧气后,原体系将会发生的变化是
(A) 平衡向正反应方向移动 (B) 平衡向逆反应方向移动
(C) NO 的物质的量一定会减小 (D) NO_2 增加的物质的量是通入 O_2 的物质的量的 2 倍
17. 由乙酸和乙醇生成乙酸乙酯和水的反应是可逆反应,该反应的反应热很小。下列说法正确的是
(A) 催化剂对此反应的化学反应速率无影响
(B) 改变温度对此反应的平衡移动有较大影响
(C) 改变温度对此反应的平衡移动影响很小
(D) 改变温度对该反应正、逆反应速率无影响
18. 已知 298 K 时, $2\text{SO}_2(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{气}) + 197 \text{ kJ}$ 。在相同温度和压强下,向密闭容器中通入 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 , 达到平衡时放出热量 Q_1 , 向另一个体积相同的容器中通入 1 mol SO_2 、0.5 mol O_2 和 1 mol SO_3 , 达到平衡时放出热量 Q_2 。则下列关系式正确的是
(A) $Q_2 = Q_1 = 197 \text{ kJ}$ (B) $Q_1 < Q_2 < 197 \text{ kJ}$
(C) $Q_2 < Q_1 < 197 \text{ kJ}$ (D) $Q_1 = Q_2 < 197 \text{ kJ}$
19. 某可逆反应 $3\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{气})$, 在温度分别为 T_1 和 T_2 , 压强分别为 p_1 和 p_2 条件下, 得到 C 的物质的量 n 与时间 t 的关系曲线如右图所示。据图分析, 以下正确的是
(A) $p_2 > p_1$, 正反应为吸热反应 (B) $p_2 < p_1$, 正反应为放热反应
(C) $p_2 > p_1$, 逆反应为吸热反应 (D) $p_2 < p_1$, 逆反应为放热反应
20. 在汽车引擎中, N_2 和 O_2 进行反应会生成污染大气的 NO, 反应方程式为 $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO} + Q$ 。据此有人认为, 废气排出后温度即降低, NO 分解, 污染也就会自行消失。事实证明此说法不对, 其主要原因可能是
(A) 在常温、常压下排出的 NO 分解速率很慢
(B) 在空气中 NO 迅速变为 NO_2 而不分解
(C) 空气中 O_2 与 N_2 浓度高, 不利于平衡向左移动
(D) 废气排出, 压强减小, 不利于平衡向左移动



- (A) $a\% > b\%$ (B) $a\% = b\%$ (C) $a\% < b\%$ (D) 无法确定

$L(\text{固}) + G(\text{气}) \rightleftharpoons 2R(\text{气}) - \text{热}$ 。在图中, y 轴是指

-

	K	Na	KCl	NaCl
熔点/℃	63.65	97.8	770	801
沸点/℃	774	882.9	1 500(升华)	1 413

(A) $97.8^{\circ}\text{C} \sim 770^{\circ}\text{C}$ (B) $770^{\circ}\text{C} \sim 774^{\circ}\text{C}$ (C) 850°C 左右 (D) $1413^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$

24. 甲和乙两瓶新制的氯水浓度均为 0.1 mol/L 。如果往甲瓶中加入适量的 NaHCO_3 晶体,片刻后,甲和乙两瓶溶液中 HClO 的物质的量浓度关系是()。

- (A) 甲 > 乙 (B) 乙 > 甲 (C) 甲 = 乙 (D) 无法确定

25. 反应 $2\text{SO}_2(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{气}) + Q$ 达到平衡后, 当其它条件不变时, 增大 O_2 浓度, 重新建立平衡后, 逆反应速率将比原逆反应速率要 (填“大”、“小”或“相等”).

若其它条件不变,将原平衡混合物中各组分的浓度都增大 2 倍,平衡将 向右 移动。

26. 难溶的银盐中,醋酸银(AgAc)溶解度相对较大。当 V_1 mL a mol/L NaAc 溶液和 V_2 mL a mol/L AgNO_3 溶液混合发生反应时,欲使得 AgAc 的沉淀质量较接近理论值,则 V_1 和 V_2 的关系应是 _____,理由是 _____。

27. (1) 在 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 的平衡体系中, 加入由 ^{18}O 构成的氧气。当平衡发生移动后, SO_2 中 ^{18}O 的含量 (填“增加”、“减少”或“不变”), 其原因是

(2) CuCl_2 溶液有时呈黄色,有时呈黄绿色或蓝色,这是因为在 CuCl_2 的水溶液中存在如下平衡:

$$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$$

现欲使溶液由黄色变成黄绿色或蓝色,请写出两种可采用的方法:

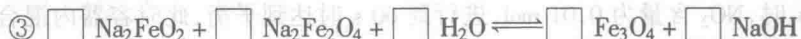
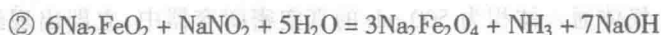
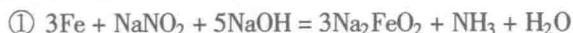
- [illegible]

28. 在水溶液中橙红色的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 与黄色的 CrO_4^{2-} 有平衡关系: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} +$

2H^+ 。把重铬酸钾($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)溶于水配成稀溶液呈橙色。

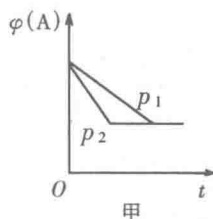
- (1) 向上述溶液中加入 NaOH 溶液, 溶液呈_____色, 因为_____;
- (2) 向已加入 NaOH 溶液的溶液中再加入过量稀硫酸, 则溶液应呈_____色, 因为_____;
- (3) 向原溶液中加入硝酸钡溶液(已知 BaCrO_4 为黄色沉淀), 则平衡_____ , 溶液颜色将_____。

29. 把钢件放入 NaNO_2 和 NaOH 以一定配比的混合溶液中, 表面形成蓝色氧化物层“发蓝”, 对钢件起保护作用。生成氧化物层的反应是:



- (1) 配平上面第③步反应的化学方程式。
- (2) 升高温度, 单位时间内氧化层增厚的原因是_____。
- (3) 增大 NaNO_2 浓度, 氧化物层厚度会_____, 原因是_____ ; NaOH 浓度过大, 氧化物层厚度会略减小, 原因是_____。

30. 可逆反应: $2\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons n\text{C}(\text{气}) + \text{Q}$, 图甲为同一温度不同压强时, 混合气体中 A 的体积分数 $[\varphi(\text{A})]$ 随反应时间变化的曲线; 图乙为同一压强不同温度时, 混合气体中 A 的体积分数 $[\varphi(\text{A})]$ 随反应时间变化的曲线, 试根据曲线确定:



- (1) p_1 与 p_2 的关系是_____, n _____ 3(填 >、<、=);
- (2) T_1 与 T_2 的关系是_____, Q _____ 0(填 >、<、=)。

31. 在一密闭容器中, 对可逆反应 $\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{气}) + \text{Q}$ 进行了五次实验, 实验数据记录见下表。

实验次数	起始浓度 $c/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$			反应条件		
	A	B	C	温度 $t/^\circ\text{C}$	压强 p/Pa	催化剂
①	1	5	0	200	1.01×10^6	有
②	1	5	0	200	1.01×10^5	有
③	1	1	0	200	1.01×10^6	有
④	1	5	0	20	1.01×10^5	无
⑤	1	1	0	20	1.01×10^5	无

根据上表提供的数据判断, 当反应达到平衡时:

- (1) 第_____次实验结果 A 的转化率最大;

- (2) 第_____次实验结果 A 的浓度最大;
 (3) 第_____次实验结果正反应速率最大。

三、作图题

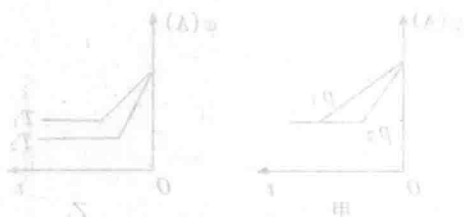
32. 气体反应 $A + B \rightleftharpoons C + Q$ 在密闭容器中进行, 反应在 200°C , 无催化剂时 A 的浓度随时间变化的曲线如右图所示。试在图中画出在反应物起始浓度不变的情况下:



- (1) 保持 200°C , 但反应在适当催化剂条件下进行时, A 的浓度随时间变化的曲线。
 (2) 在无催化剂但使反应在 500°C 进行时, A 的浓度随时间变化的曲线。

四、计算题

33. 在 373K 时, 把 $11.5\text{ g N}_2\text{O}_4$ 气体通入体积为 500 mL 的真空密闭容器中, 立即出现红棕色。反应进行到 2 s 时, NO_2 含量为 0.01 mol , 进行到 60 s 时达到平衡, 此时容器内混合气的密度是氢气密度的 28.75 倍。
- (1) 求开始 2 s 内, 以 N_2O_4 表示的反应速率为多少。
 (2) 求达平衡时, 体系的压强是开始时的多少倍。
 (3) 求平衡时还有多少摩 N_2O_4 。
 (4) 平衡后, 若压缩容器体积, 则再达平衡后 NO_2 的浓度将如何变化?



34. 在 298 K 时, 把 4 dm^3 压强为 $2.00 \times 10^5\text{ Pa}$ 的 NO 和 2 dm^3 压强为 $3.00 \times 10^5\text{ Pa}$ 的 O_2 一起压入一个容积为 2 dm^3 的真空密闭容器内, 保持温度为 298K 。求:
- (1) 如果 NO_2 不聚合, 容器内压强是多少帕;
 (2) 如果有 20% 的 NO_2 聚合, 容器内压强是多少帕。

初始浓度			$\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ 平衡常数			反应商
浓度/mol	$n(\text{mol})$ 物质的量	$V(\text{L})$ 体积	J	O	A	
1	101×10^{-1}	002	0	2	1	①
2	101×10^{-1}	002	0	2	1	②
3	101×10^{-1}	002	0	1	1	③
4	101×10^{-1}	05	0	2	1	④
5	101×10^{-1}	05	0	1	1	⑤