



山西省实验中学

2017-2018 学年度第一学期期中考试试题（解析）

高二化学

可能用的相对原子质量: H:1 He:4 C:12 N:14 O:16 Na:23 Mg:24

第 I 卷（客观题，共 50 分）

一、选择题（每小题只有一个正确选项，1-10 每题 2 分，11-20 每题 3 分，共 50 分）

1. 下列四组选项中，既是新能源又是可再生能源的是（ ）
- A. 煤炭、核能、沼气 B. 水能、生物能、天然气
- C. 太阳能、风能、潮汐能 D. 地热能、海洋能、石油

【答案】C

【考点】能源

2. 下列各组物质，前者为强电解质，后者为弱电解质的是（ ）
- A. 食盐、浓氨水 B. 苛性钠、硫化氢
- C. 硫酸、硫酸钡 D. 三氧化硫、二氧化硫

【答案】B

【考点】强弱电解质

3. 下列电离方程式错误的是（ ）
- A. NaHSO_4 在熔融态时的电离方程式: $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$
- B. H_3PO_4 溶于水 $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons 3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- C. HF 溶于水 $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$
- D. NaHS 溶于水 $\text{NaHS} = \text{Na}^+ + \text{HS}^-$, $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$

【答案】B

【考点】电离方程式的书写

4. 某学生的实验报告所列出的下列数据中合理的是（ ）
- A. 用 10 mL 量筒量取 7.13mL 稀盐酸
- B. 用托盘天平称量 25.20g NaCl
- C. 用广泛 pH 试纸测得某溶液的 pH 为 2.3
- D. 用 25 mL 滴定管做中和滴定时，用去某浓度的碱溶液 21.70 mL

【答案】D

【考点】仪器读数



5. 下列有关叙述正确的是 ()

- A. 在中和滴定中,既可用标准溶液滴定待测溶液,也可用待测溶液滴定标准溶液
- B. 进行中和滴定操作时,眼睛要始终注视滴定管内溶液液面的变化
- C. 测定中和热时,两烧杯间填满碎纸的作用是固定小烧杯
- D. 若用 $50\text{mL } 0.55\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液,分别与 $50\text{mL } 0.50\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸和 $50\text{mL } 0.50\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的硫酸充分反应,两反应的中和热不相等

【答案】A

【考点】中和滴定、中和热实验

6. 已知可逆反应 $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$, 正反应放热。进行到 t 时刻,发现 C 的百分含量仍然在增大,此时要增大正反应的速率,可采取的措施是 ()

- A. 增大 B 物质的量
- B. 升温
- C. 减压
- D. 分离出 C

【答案】B

【考点】影响速率的因素

7. 25°C 时将水不断滴入 0.1mol/L 的氨水中,下列变化的图象合理的是 ()



【答案】A

【考点】水溶液中的离子平衡图象

8. 已知断开 1mol H-H 键吸收的能量为 436kJ , 断开 1mol H-N 键吸收的能量为 391kJ , 化学方程式: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H = -92.4\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则断开 1mol $\text{N}\equiv\text{N}$ 键吸收的能量是 ()

- A. 431kJ
- B. 945.6kJ
- C. 649kJ
- D. 869kJ

【答案】B

【考点】化学反应热的计算

9. 在由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-13}\text{mol/L}$ 的溶液中,一定可以大量共存的是 ()

- A. Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 Na^+
- B. Ca^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 K^+
- C. NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- D. Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 K^+ 、 Na^+

【答案】D

【考点】离子共存



10. 下列热化学方程式正确的是 () (ΔH 的绝对值均正确)
- A. $S(s) + O_2(g) = SO_2(g) \quad \Delta H = -269.8 \text{ kJ/mol}$ (反应热)
- B. $2NO_2 = O_2 + 2NO \quad \Delta H = +116.2 \text{ kJ/mol}$ (反应热)
- C. 表示乙醇燃烧热的热化学方程式为:
 $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) = 2CO_2(g) + 3H_2O(g) \quad \Delta H = -1367.0 \text{ kJ/mol}$
- D. 表示中和热的热化学方程式为:
 $NaOH(aq) + HCl(aq) = NaCl(aq) + H_2O(l) \quad \Delta H = +57.3 \text{ kJ/mol}$

【答案】A

【考点】热化学方程式的书写

11. 下列事实不能用勒夏特列原理解释的是 ()
- A. 滴加酚酞试液的氨水中加入少量醋酸铵晶体, 溶液红色变浅
- B. 工业上生产硫酸的过程中使用过量的空气以提高二氧化硫的利用率
- C. 可用浓氨水和氧化钙固体快速制氨
- D. 温度控制在 500°C 有利于合成氨反应

【答案】D

【考点】勒夏特列原理

12. 已知温度 T 时水的离子积常数为 K_w , 该温度下, 将浓度为 $a \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的一元酸 HA 与 $b \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的一元碱 BOH 等体积混合, 可判断该溶液呈中性的依据是 ()
- A. $a=b$
- B. 混合溶液的 $\text{pH}=7$
- C. 混合溶液中, $c(H^+) \cdot c(OH^-) = 1 \times 10^{-14}$
- D. 混合溶液中, $c(H^+) = \sqrt{K_w} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

【答案】D

【考点】溶液的酸碱性 with pH



13. 某温度下, 在 2L 的密闭容器中, 加入 1 mol X (g) 和 2 mol Y (g) 发生反应: $X(g) + mY(g) \rightleftharpoons 3Z(g)$, 平衡时, X、Y、Z 的体积分数分别为 30%、60%、10%。在此平衡体系中加入 1 mol Z (g), 再次达到平衡后, X、Y、Z 的体积分数不变。下列叙述不正确的是 ()

A. $m=2$

B. 第二次平衡时, Z 浓度为 $0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

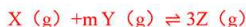
C. X 与 Y 的平衡转化率之比为 1:1

D. 两次平衡的平衡常数相同

【答案】B

【考点】平衡计算

【解析】



初	0.5	1	0
Δ	x	mx	3x
平	0.5-x	1-mx	3x

∴X、Y、Z的体积分数分别为30%、60%、10%

$$\therefore 0.5-x=3 \times 3x, \quad x=0.05; \quad (0.5-x) \times 2=1-mx, \quad m=2$$

加入 1mol Z 之后,



初	0.45	0.9	1.15
Δy		$2y$	$3y$
平	$0.45+y$	$0.9+2y$	$1.15-3y$

∴X、Y、Z的体积分数分别为30%、60%、10%，体积分数不变

$$\therefore y=0.3$$

14. 在温度为 100°C 时, 把 $0.5\text{mol N}_2\text{O}_4$ 气体通入体积为 5L 的真空密闭容器中, 迅速出现红棕色。2 秒后测得 NO_2 的浓度为 0.02mol/L ; 60 秒的时候反应达到平衡状态, 此时测得容器内压强为开始时的 1.6 倍。下列说法正确的是 ()

A. 开始 2 秒用 N_2O_4 的浓度变化表示的平均反应速率为 $0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

B. 在 2 秒时, 体系内的压强为开始时的 1.2 倍

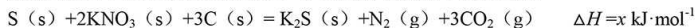
C. 平衡时, 如果压缩容器体积, 则可提高 N_2O_4 的转化率

D. 在平衡时体系内含 N_2O_4 0.25mol

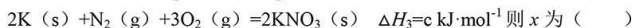
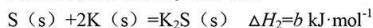
【答案】 A

【考点】 平衡计算

15. 黑火药是中国古代的四大发明之一, 其爆炸的热化学方程式为



已知碳的燃烧热 $\Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



A. $c+3a-b$

B. $a+b-c$

C. $3a+b-c$

D, $c+a-b$

【答案】 C

【考点】 盖斯定律



16. 室温下向 10mL pH=3 的醋酸溶液中加入水稀释后, 下列说法正确的是 ()

A. 溶液中导电粒子的数目减少

B. 溶液中 $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot c(\text{OH}^-)}$ 不变

C. 醋酸的电离程度增大, $c(\text{H}^+)$ 亦增大

D. 若加水稀释 10 倍其 pH=4

【答案】B

【考点】水溶液中的离子平衡

17. 一定条件下: 通过下列反应可以制备特种陶瓷的原料

$\text{MgO} + \text{MgSO}_4(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \Delta H > 0$ 该反应在恒容的密闭容器中达到平衡后, 若

仅改变图中横坐标 x 的值, 重新达到平衡后, 纵坐标 y 随 x 变化趋势合理的是 ()

选项	x	y
A	SO_2 的浓度	平衡常数 K
B	CO 的物质的量	CO_2 与 CO 的物质的量之比
C	温度	容器内混合气体的密度
D	MgSO_4 的质量(忽略体积)	CO 的转化率



【答案】C

【考点】平衡移动

——做最感动客户的专业教育组织

18. 下列叙述正确的是 ()

A. 无论是纯水, 还是酸性、碱性或中性稀溶液, 在常温下, 其 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-14}$

B. $c(\text{H}^+)$ 等于 $1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 的溶液一定是中性溶液

C. $0.2 \text{ mol/L CH}_3\text{COOH}$ 溶液中的 $c(\text{H}^+)$ 是 $0.1 \text{ mol/L CH}_3\text{COOH}$ 溶液中的 $c(\text{H}^+)$ 的 2 倍

D. 任何浓度的溶液都可以用 pH 来表示其酸性的强弱

【答案】A

【考点】溶液的酸碱性 with pH



19. 在一定体积 pH=12 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中, 逐滴加入一定物质的量浓度的 NaHSO_4 溶液, 当溶液中的 Ba^{2+} 恰好完全沉淀时, 溶液 pH=11。若反应后溶液的体积等于 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 NaHSO_4 溶液的体积之和, 则

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 NaHSO_4 溶液的体积比是 ()

A.1:9

B.1:1

C.1:4

D.1:2

【答案】C

【考点】pH 计算

【解析】pH=12 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中 $c(\text{OH}^-) = 10^{-2} \text{ mol/L}$, 设溶液体积为 x , 得到氢氧根离子物质的量为 $x \times 10^{-2} \text{ mol}$; 反应的氢氧化钡的物质的量为 $0.5x \times 10^{-2} \text{ mol}$; 设硫酸氢钠溶液体积为 y ,

依据反应 $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{NaHSO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NaOH}$, 混合后溶液 pH=11, 计算得到溶液中氢氧根离子浓度为 10^{-3} mol/L ;

所以得到: $\frac{x \times 10^{-2} - 0.5x \times 10^{-2}}{x+y} = 10^{-3}$;

得到 $x:y = 1:4$,

20. 一定温度下, 在三个体积为 1.0L 的恒容容器中发生反应:



容器编号	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	起始物质的量 (mol)	平衡物质的量 (mol)	
		$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$	$\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
I	387	0.20	0.080	0.080
II	387	0.40		
III	207	0.20	0.090	0.090

下列说法正确的是 ()

A.该反应的正反应为吸热反应

B.达到平衡时, 容器 I 中的 CH_3OH 体积分数比容器 II 中的小

C.容器 I 中反应达到平衡所需时间比容器 III 中的长

D.若起始时向容器 I 中充入 CH_3OH 0.1 mol、 CH_3OCH_3 0.15 mol 和 H_2O 0.10 mol, 则反应将向正反应方向进行

【答案】D

【考点】平衡计算

【解析】该反应的 $m+n=p+q$, 那么 I、II 属于等效平衡; 比较 I、III 可知该反应是放热反应



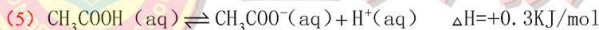
第Ⅱ卷（非选择题，共 50 分）

二、填空题（本题包括 2 小题，共 27 分）

21. (13 分) 现有① CH_3COOH ($K=1.75 \times 10^{-5}$)；② HCl ③ H_2SO_4 ；
④ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ($K_1=5.4 \times 10^{-2}$, $K_2=5.4 \times 10^{-5}$) 四种酸。
- (1) CH_3COOH 溶液中，其电离平衡常数表达式为 $K=$ _____。
 - (2) 0.1mol/L 的四种酸溶液， $c(\text{H}^+)$ 由大到小的排列顺序是_____ (填序号)。
 - (3) 体积相同、pH 相同的①②③三种酸溶液分别与同浓度的 NaOH 溶液完全中和时，消耗 NaOH 溶液的体积由大到小的排列顺序是_____ (填序号)。
 - (4) 将 $c(\text{H}^+)$ 相同的①②③三种酸均加水稀释至原来的 10 倍， $c(\text{H}^+)$ 由大到小的顺序为_____；
 - (5) 已知， $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$ 。实验测得稀醋酸与稀 NaOH 溶液反应生成 1mol H_2O 时放出 57kJ 的热，则醋酸溶液中，醋酸电离的热化学方程式为_____。
 - (6) 设计实验证明：
 - ①草酸的酸性比碳酸的强：_____。
 - ②草酸为二元酸：_____。

【考点】电离平衡常数、酸性强弱与 pH

【答案】(1) $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ (2) ③>②>④>① (3) ①>②=③ (4) ①>②=③



(6) ①向盛有少量碳酸氢钠溶液的试管里滴加草酸溶液，有气泡产生；

②用氢氧化钠标准溶液滴定草酸溶液，消耗氢氧化钠的物质的量是草酸的 2 倍



22. (14分) 运用化学反应原理研究氮、硫、氯、碘等单质及其化合物的反应有重要意义

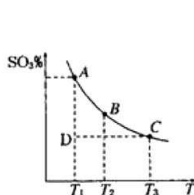


图 1

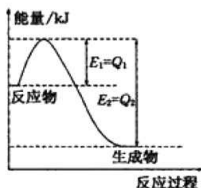


图 2

(1) 硫酸生产中, SO_2 催化氧化生成 SO_3 : $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, 混合体系中 SO_3 的百分含量和温度的关系如图所示(曲线上任何一点都表示平衡状态), 根据图示回答下列问题。

① $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 的 ΔH _____ 0 (填“<”或“>”); 若在恒温、恒压条件下向上述平衡体系中通入氧气, 平衡 _____ 移动(填“向左”“向右”“不”)

②若温度为 T_1 、 T_2 时反应的平衡常数分别为 K_1 、 K_2 , 则 K_1 _____ K_2 ; 反应进行到状态 D 时, $v_{\text{正}}$ _____ $v_{\text{逆}}$ (填“<”“>”或“=”)

(2) 氮是地球上含量丰富的一种元素, 氮及其化合物在工农业生产、生活中有着重要作用。图 2 是 N_2 和 H_2 反应生成 1 mol NH_3 过程中能量变化示意图, 请写出工业合成氨的热化学方程式:

_____ (ΔH 用 Q_1 、 Q_2 表示)

(3) 汽车尾气中 NO_x 和 CO 的生成及转化: _____

①已知气缸中生成 NO 的反应为: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ $\Delta H > 0$, 在一定温度下的定容密闭容器中, 能说明此反应已达平衡的是 _____。

A. 压强不变

B. 混合气体平均相对分子质量不变

C. $2v_{\text{正}}(\text{N}_2) = v_{\text{逆}}(\text{NO})$

D. N_2 的体积分数不再改变

②汽车燃油不完全燃烧时产生 CO , 有人设想按下列反应除去 CO :



简述该设想能否实现的依据 _____。

【考点】化学平衡、平衡移动、化学反应进行的方向

【答案】(1) ①<; 向右②>; > (2) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = 2(Q_1 - Q_2) \text{ kJ/mol}$

(3) ①CD; ②不能, 该反应 $\Delta H > 0, \Delta S < 0, \Delta G$ 恒大于 0, 因此该反应不能自发进行。

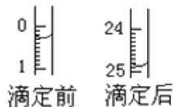


三、实验题 (本题包括 1 小题, 共 13 分)

23. (13 分) 某烧碱溶液中含有少量杂质(不与盐酸反应), 现以酚酞做指示剂用中和滴定测定其浓度。

(1) 滴定: ①用_____ (填“酸”或“碱”) 式滴定管盛装 $c \text{ mol/L}$ 盐酸标准液。

右图表示某次滴定时 50mL 滴定管中前后液面的位置。请将用去的标准盐酸的体积填入③表格中, 此时滴定管中液体的体积_____ 25.10mL。(选填“大于”、“小于”或“等于”)



②实验中用左手控制_____ (填仪器及部位), 眼睛注视_____, 直至滴定终点。判断到达终点的现象是_____。

(2) 有关数据记录如下:

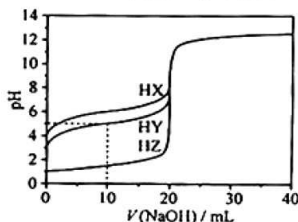
滴定序号	待测溶液体积 (mL)	所消耗盐酸标准液的体积 (mL)		
		滴定前	滴定后	消耗的体积
1	V	0.50	25.80	25.30
2	V			
3	V	6.00	31.35	25.35

根据所给数据, 写出计算烧碱样品的物质的量浓度的表达式(不必化简): $C(\text{NaOH}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 对下列几种假定情况进行讨论: (填“无影响”、“偏高”或“偏低”)

- 若滴定前用蒸馏水冲洗锥形瓶, 则会使测定结果_____;
- 读数时, 若滴定前仰视, 滴定后俯视, 则会使测定结果_____;
- 若在滴定过程中不慎将数滴酸液滴在锥形瓶外, 则会使测定结果_____;
- 滴加盐酸的速度过快, 未充分振荡, 刚看到溶液变色, 立刻停止滴定, 则会使测定结果_____。

(4) 25℃时, 若用浓度为 0.1000 mol/L 的 NaOH 溶液滴定 20.00mL 浓度均为 0.1000mol/L 的三种酸 HX、HY、HZ, 滴定曲线如图所示。下列说法正确的是_____。



- 酸性由强到弱的顺序是: HZ > HY > HX
- 在相同温度下, 同浓度的三种酸溶液的导电能力顺序: HZ < HY < HX
- 根据滴定曲线, 可得 $K_a(\text{HY}) \approx 10^{-5}$
- HY 与 HZ 混合, 达到平衡时: $c(\text{H}^+) = \frac{K_a(\text{HY}) \cdot c(\text{HY})}{c(\text{Y}^-)} + c(\text{Z}^-) + c(\text{OH}^-)$



【考点】滴定

【答案】(1) ①酸; 大于②酸式滴定管活塞; 锥形瓶中溶液颜色变化; 溶液红色褪去, 且 30s 内不恢复

(2) 表格中填写的数据是: 24.60; $\frac{25.325c}{V}$

(3) 无影响; 偏低; 偏高; 偏低

(4) AC

四、计算题 (本小题包括 2 小题, 共 10 分)

24. (4 分) 计算下列各小题:

(1) 某温度时, 测得 0.01mol/L 的 NaOH 溶液 pH 为 11, 求该温度下水的离子积常数 K_w = _____。

(2) 在此温度下, 将 pH=a 的硫酸溶液 V_a L 与 pH=b NaOH 的 V_b L 混合。若所得混合溶液为中性, 且 $a=2$, $b=12$, 求 $V_a:V_b$ _____。

【考点】水的离子积; 混合溶液 pH 的计算

【答案】(1) 1×10^{-13}

(2) 10:1

【解析】混合后溶液为中性, 则氢离子物质的量与氢氧根离子物质的量相等

25. (6 分) 已知反应: $5C_2O_4^{2-} + 2MnO_4^- + 16H^+ = 10CO_2 \uparrow + 2Mn^{2+} + 8H_2O$, 现用未知浓度的 $Na_2C_2O_4$ 溶液滴

20.00mL pH=1, $c=0.01mol \cdot L^{-1}$ 的酸性 $KMnO_4$ 溶液, 当达到滴定终点时消耗 $Na_2C_2O_4$ 溶液的体积为 20.00mL. (忽略混合后溶液体积的变化) 求:

(1) $Na_2C_2O_4$ 溶液的浓度.

(2) 滴定终点时混合溶液的 pH.

【考点】氧化还原滴定

【答案】(1) 0.025 mol/L

(2) pH=2

【解析】根据方程式对应的量的关系建立等式