

化学期中试卷答案

1.C

A项,纯银器在空气中久置会被氧化变黑,不具备形成原电池的条件,所以为化学腐蚀,故A错误;B项,当镀锡铁制品的镀层破损时,因为Fe比Sn更活泼,Sn、Fe形成原电池,Fe为负极,镀层不再起到保护作用,故B错误;在海轮外壳连接锌块保护外壳不受腐蚀,因为Fe与Zn形成原电池,Zn作负极(阳极)被消耗,从而保护了正极(阴极)Fe,该防护方法称为牺牲阳极的阴极保护法,故C正确;D项,利用电解池原理进行金属防护的方法称为外加电流的阴极保护法,使被保护金属与直流电源的负极相连可防止金属被腐蚀,所以将地下输油钢管与外加直流电源的负极相连,可保护钢管不受腐蚀,故D错误。

点睛:本题考查金属的腐蚀与防护,注意把握金属腐蚀的原理和电化学知识。金属腐蚀一般分为化学腐蚀和电化学腐蚀,化学腐蚀是金属与氧化剂直接接触反应,例如本题A项;电化学腐蚀是不纯的金属或合金跟电解质溶液接触,形成原电池而造成的腐蚀,例如题中B项;金属防护方法除了覆盖保护层、改变金属内部结构外,还可以根据电化学原理防护,例如题中C、D涉及的牺牲阳极的阴极保护法和外加电流的阴极保护法。

2.C

【详解】A. 乙烯分子中含有碳碳双键,结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$,A错误;

B. 羟基不带电,电子式为 $\text{O}^{\cdot\cdot}:\text{H}$,B错误;

C. 乙醛的分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$,C正确;

D. 乙醇的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$,结构式为

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$$

,D错误。

答案选C。

3.

A

【详解】A.每个乙烯分子中含有四个C-H和一个C=C键,即有6对共用电子对,则28g乙烯所含共用电子对数目为 $6N_A$,故A正确;

B.正戊烷在标准状态下为非气态,故B错误;

C.常温常压下11.2L的气体的物质是量并不等于0.5mol,故C错误;

D.因乙烯、丙烯、丁烯都符合通式 C_nH_{2n} ,则14g乙烯、丙烯、丁烯的混合气体,相当于含有1mol“ CH_2 ”原子团,含有的原子数为 $3N_A$,故D错误;

答案选A。

4.A

以 N_2 、 H_2 为原料,以溶有X的稀盐酸为电解质溶液构成新型燃料电池,正极发生还原反应,即氮气被还原生成 NH_4^+ ,电极反应式为 $\text{N}_2+6\text{e}^-+8\text{H}^+=2\text{NH}_4^+$;负极是氢气失电子生成氢离子,电极方程式为 $\text{H}_2-2\text{e}^-=2\text{H}^+$,总反应为: $\text{N}_2+3\text{H}_2+2\text{HCl}=2\text{NH}_4\text{Cl}$ 。A.放电时 H^+ 向正极移动,即向左移动,生成的物质X是 NH_4Cl ,故A正确;B.通入 H_2 的一极为负极,故B错误;C.通入 N_2 的电极为正极,发生还原反应, $\text{N}_2+6\text{e}^-+8\text{H}^+=2\text{NH}_4^+$,故C错误;D.放电过程右边区域为负极区, $\text{H}_2-2\text{e}^-=2\text{H}^+$,溶液pH逐渐减小,故D错误;故选A。

点睛:本题考查了新型燃料电池,注意正负极的反应和判断,注意从化合价变化的角度分析。本题中氮气和氢气反应生成氨气,反应中氮气发生还原反应,氢气发生氧化反应,因此通入氮气的电极为正极,通入氢气的电极为负极。

5.A

氯化亚砷(SOCl_2)中心原子S的价电子对为: $3+(6-1\times 2-2\times 1)/2=4$,所以杂化类型为 sp^3 ,空间构型为四面体,因为只有三个配位原子(O和2个Cl),所以结构为三角锥。选项A正确。

6.C

【解析】根据元素化合价首先得到:③为O,⑤为F,⑥为Cl。再根据化合价和原子半径得到:①为

S,②为N,④为P。因为水分子之间有氢键,所以沸点 $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$,选项A错误。元素②氢化物

(NH_3)与元素⑥氢化物(HCl)之间反应形成的化合物为氯化铵,氯化铵是离子化合物,所以一定有离子

键,选项B错误。同周期元素由左向右半径减小,同主族由上向下半径增大,考虑到Cl和O的位置比

较接近,所以半径为: $a > d > b > c$,选项C正确。根据价层电子对互斥原理, PH_3 为三角锥形,所以元素

④的氢化物(PH_3)中P原子采取 sp^3 杂化,选项D错误。

点睛:本题中的选项C需要比较一些原子的半径,理论上高中不应该比较类似O和Cl这样的原子半径大小,因为这两个原子的半径都大于F原子,实际不好比较哪个原子的半径更大。一般会考虑到Cl比O终究多一个电子层,所以Cl的半径大。但是,不能有电子层多半径大的结论,例如:Li的半径就大于Cl。在一般的问题中,可以处理为,只要两个原子在周期表中的距离较近,就可以认为是电子层多半径大。

7.B

试题分析:A.稀有气体都是单原子分子,无共价键,A错误;B.在题目所给晶体结构模型中每个 Ti_4^+ 周围有3个 O_2^- 与之相邻,用均摊法不难求得晶体中每个 Ti_4^+ 离子周围共有: $3\times 8\times \frac{1}{8}=12$ 个 O_2^- ,B正确;C.在 SiO_2 的晶体中Si、O以单键相结合,因此每个硅原子与4个氧原子结合,C错误;D.金属汞的熔点比 I_2 、蔗糖等的熔点都低,D错误。答案选B。

8.D

试题分析：在水的分子中 H 原子与 O 原子之间是通过共价键结合的，因此上述中“结合力”实质是 H—O 极性共价键，选项是 D。

9.A

由题意知阴、阳离子可能均是 10 电子微粒，它们可以是：阴离子： N^{3-} 、 O^{2-} 、 F^- 、 OH^- 等，阳离子： NH_4^+ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 等。A、当阴、阳离子所电荷不相等，阳离子和阴离子个数不相等，如、 MgF_2 、 Na_2O ，当阴、阳离子所电荷相等，阳离子和阴离子个数相等，如 NaF 、 $NaOH$ ，故 A 正确；B、离子化合物，一定有离子键，也可能含共价键，如 $NaOH$ 、 $Mg(OH)_2$ 、 NH_4F 等，故 B 错误；C、 NH_4^+ 中氢元素在第一周期，所以构成该离子化合物的元素可能在第一周期，故 C 错误；D、对简单的离子，阴、阳离子电子层结构相同，核电荷数越大，离子半径越小，阳离子的核电荷数一定大于阴离子的核电荷数，所以该化合物中阳离子半径小于阴离子半径，故 D 错误；故选 A。

点睛：考查离子结构、物质结构等知识。本题采取列举法解答，找出例外举例，列举法在元素周期表中经常利用。

10.D

【考点】化学平衡的计算。

【分析】A. 由表格数据可知，温度越高，K 越小，则升高温度，平衡逆向移动；

B. 升高温度，增大反应速率；

C. 按物质的量比 $n(CO) : n(H_2O) : n(H_2) : n(CO_2) = 2 : 4 : 6 : 1$ ， $Q_c = \frac{6 \times 1}{2 \times 4} = 0.75 < K = 1.0$ ，平衡正向移动；

D.830℃时，在 2 L 的密闭容器中加入 4 mol CO (g) 和 6 mol H_2O (g) 达到平衡时，则

	$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO_2(g)$			
开始	2	3	0	0
转化	x	x	x	x
平衡	2-x	3-x	x	x

$\frac{x \times x}{(2-x)(3-x)} = 1.0$ ，解得 $x = 1.2$ ，以此来解答。

【解答】解：A. 由表格数据可知，温度越高，K 越小，则升高温度，平衡逆向移动，则正反应为放热反应，故 A 错误；

B. 升高温度，增大反应速率，由选项 A 可知，平衡逆向移动，故 B 错误；

C. 按物质的量比 $n(CO) : n(H_2O) : n(H_2) : n(CO_2) = 2 : 4 : 6 : 1$ ， $Q_c = \frac{6 \times 1}{2 \times 4} = 0.75 < K = 1.0$ ，平衡正向移

动，则初始时刻 $v_{正} > v_{逆}$ ，故 C 错误；

D.830℃时，在 2 L 的密闭容器中加入 4 mol CO (g) 和 6 mol H_2O (g) 达到平衡时，则

	$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO_2(g)$			
开始	2	3	0	0
转化	x	x	x	x
平衡	2-x	3-x	x	x

$\frac{x \times x}{(2-x)(3-x)} = 1.0$ ，解得 $x = 1.2$ ，则 CO 的转化率是 $\frac{1.2 \text{ mol/L}}{2 \text{ mol/L}} \times 100\% = 60\%$ ，故 D 正确；

故选 D。

【点评】本题考查化学平衡的计算，为高频考点，把握表格中 K 与温度的关系、平衡移动，平衡三段法为解答的关键，侧重分析与计算能力的考查，注意选项 C 为解答的难点，题目难度不大。

11.D

考点：化学平衡的计算。

专题：化学平衡专题。

分析：在 2L 密闭容器中，把 2mol X 和 2mol Y 混合，当反应经 2min 达到平衡，测得 Q 的浓度为 0.4mol/L，Q 的物质的量为 0.4mol/L×2L=0.8mol，则：

	$3X(g) + Y(g) \rightleftharpoons nP(g) + 2Q(g)$			
起始量 (mol)：	2	1	0	0
变化量 (mol)：	1.2	0.4	0.4n	0.8
平衡量 (mol)：	0.8	0.6	0.4n	0.8

A. 根据 P 的计算计算 n 的值；

B. X 的转化率 $= \frac{\text{消耗的 X 的物质的量}}{\text{X 起始物质的量}} \times 100\%$ ；

C. 根据 $c = \frac{n}{V}$ 计算 X 的平衡浓度；

D. 根据 $v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$ 计算 v (Y)。

解答：解：在 2L 密闭容器中，把 2mol X 和 2mol Y 混合，当反应经 2min 达到平衡，测得 Q 的浓度为 0.4mol/L，Q 的物质的量为 0.4mol/L×2L=0.8mol，则：

	$3X(g) + Y(g) \rightleftharpoons nP(g) + 2Q(g)$			
起始量 (mol)：	2	1	0	0
变化量 (mol)：	1.2	0.4	0.4n	0.8
平衡量 (mol)：	0.8	0.6	0.4n	0.8

A. 平衡时 P 的浓度为 0.8mol/L, 则 $0.4n \text{ mol} = 2\text{L} \times 0.8\text{mol/L}$, 解得 $n=4$, 故 A 正确;

B. 平衡时 X 的转化率 $= \frac{1.2\text{mol}}{2\text{mol}} \times 100\% = 60\%$, 故 B 正确;

C. X 的平衡浓度为 $\frac{0.8\text{mol}}{2\text{L}} = 0.4\text{mol/L}$, 故 C 正确;

D. 2 min 内 Y 的平均速率 $v(Y) = \frac{0.4\text{mol}}{2\text{L} \cdot 2\text{min}} = 0.1\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$, 故 D 错误,

故选: D.

点评: 本题考查化学平衡计算、反应速率计算, 比较基础, 注意掌握三段式解题法在化学平衡计算中应用.

12.A

【考点】配制一定物质的量浓度的溶液.

【分析】用固体配制一定物质的量浓度溶液的一般步骤: 计算、称量、溶解、冷却、移液、洗涤、定容、摇匀、装瓶, 依据各步使用的仪器选择解答.

【解答】解: 配制 250mL 0.5mol/L 的 NaCl 溶液, 先计算需要氯化钠的质量, 然后用托盘天平称量溶质, 在烧杯中溶解, 用玻璃棒不断搅拌加速固体的溶解, 冷却后, 用玻璃棒引流入 250mL 容量瓶, 洗涤烧杯和玻璃棒 2-3 次, 并将洗涤液全部转移到容量瓶中, 继续加入蒸馏水到离刻度线 1-2cm 处改用胶头滴管逐滴滴加到凹液面最低处与刻度线相切, 然后摇匀, 装瓶贴标贴, 用到的仪器: ①托盘天平、③烧杯、④玻璃棒、⑦药匙、⑧250mL 容量瓶、⑨胶头滴管;

故选: A.

13.A

A. 加入少量水, 盖好盖子, 将容量瓶倒置, 看是否有水渗出, 再将瓶塞子旋转 180 度, 再次将容量瓶倒立, 符合实验操作, 故 A 正确; B. 给试管中的液体加热时, 用酒精灯的外焰加热试管里的液体, 且液体体积不能超过试管容积的 1/3, 故 B 错误; C. 用胶头滴管向试管中滴加液体时, 不应伸到试管内, 应竖直、悬空正放, 否则会污染药品, 故 C 错误; D. 漏斗下端应紧靠烧杯内壁, 时液体顺利流下, 故 D 错误; 故选 A.

14.B

【考点】常见离子的检验方法.

【分析】向该溶液中滴加足量氯水后, 有气泡产生并生成橙色澄清溶液, 则一定含 CO_3^{2-} 、 Br^- , 向所得橙色溶液中加入 BaCl_2 溶液时无沉淀生成, 则一定不含 SO_3^{2-} , 结合离子的共存及电荷守恒来解答.

【解答】解: 向该溶液中滴加足量氯水后, 有气泡产生并生成橙色澄清溶液, 则一定含 CO_3^{2-} 、 Br^- , 一定不含 S^{2-} , 由离子共存可知不含 Fe^{2+} ,

向所得橙色溶液中加入 BaCl_2 溶液时无沉淀生成, 则一定不含 SO_3^{2-} ,

由电荷守恒可知一定含阳离子为 NH_4^+ , 且 AlO_2^- 、 NH_4^+ 不能共存,

故选 B.

【点评】本题考查常见离子的检验, 为高频考点, 把握离子之间的反应与现象、电荷守恒为解答的关键, 侧重分析与实验能力的考查, 注意电荷守恒的应用, 题目难度不大.

15.

C

A. 乙酸、乙醇都易溶于水, 而苯不能溶解于水, 故 A 错误; B. 苯易与液溴在铁粉的催化作用下, 发生取代反应, 故 B 错误; C. 乙酸是弱酸, 其水溶液的 pH 小于 7, 故 C 正确; D. 乙醇能与金属钠反应生成乙醇钠和氢气, 故 D 错误; 答案为 C.

16.

C

A. 苯酚的水溶液呈酸性, 说明苯环对羟基有影响, 使得羟基变得活泼, A 正确; B. 甲苯能使酸性 KMnO_4 溶液褪色, 说明苯环活化了侧链上的甲基, B 正确; C. 苯酚和浓溴水发生反应产生 2, 4, 6-三溴苯酚沉淀, 说明酚羟基对苯环产生影响, C 不正确; D. 甲苯和浓硝酸、浓硫酸发生反应, 说明侧链上的甲基活化了苯环的邻、对位, D 正确. 本题选 C.

17.

(1) ①酸 24.60 大于 25.10 ②酚酞 (4分)

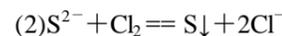
$$\frac{25.35\text{mL} + 25.30\text{mL}}{2} \times c\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(2) $\frac{\quad}{V\text{mL}}$ (4分)

(3) 无影响 偏低 偏高 偏低 (4分)

18.

I. (1) 钾 铝 铝



II. (1) $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- == 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ (2) 淀粉 KI 试纸变蓝 (3) 吸收氯气, 防止污染 (4) 打开

活塞 b, 将少量 C 中溶液滴入 D 中, 关闭活塞 b, 取下 D 振荡. 静止后 CCl_4 层溶液变为紫红色 (5) 确认 C 的黄色

溶液中无 Cl_2 , 排除 Cl_2 对溴置换碘实验的干扰 (6) 同主族元素从上到下, 原子半径逐渐增大, 得电子能力逐渐

减弱

解析：I. (1) 金属活泼性顺序为：钾>钠>镁>铝，所以相同条件下与盐酸反应最激烈的是钾，反应速率最慢的是铝；生成 1mol 氢气需要得到 2mol 电子，1mol 钾、钠都失去 1mol 电子，1mol 镁失去 2mol 电子，而 1mol 铝失去 3mol 电子，所以生成氢气最多的是金属铝；(2) 氯气氧化性强于硫单质，所以氯气能够与硫离子反应生成硫，反应的离子方程式为： $S^{2-}+Cl_2=S\downarrow+2Cl^-$ ；(3) ① NaH 和水反应的方程式为： $NaH+H_2O=NaOH+H_2\uparrow$ ，其中水是氧化剂，NaH 是还原剂；由上述反应不难发现 NaAlH₄ 中的 H 呈-1 价，同样可以被水氧化为氢气，同时生成 NaAlO₂，即： $NaAlH_4+2H_2O=NaAlO_2+4H_2\uparrow$ ；

II. (1) A 中高锰酸钾与浓盐酸反应生成氯气、氯化钾、氯化锰和水的离子方程式为： $2MnO_4^-+16H^++10Cl^- = 2Mn^{2+}+5Cl_2\uparrow+8H_2O$ ；(2) 验证氯气的氧化性强于碘的实验现象是 KI 淀粉试纸变蓝， $Cl_2+2I^-=2Cl^-+I_2$ ，I₂ 遇淀粉变蓝色；(3) B、C 管口“浸有 NaOH 溶液的棉花”的作用是：吸收氯气，防止污染空气；(4) 为验证溴的氧化性强于碘，过程④的操作和现象是打开活塞 b，将少量 C 中溶液滴入 D 中，关闭活塞 b，取下 D 振荡。静止后 CCl₄ 层溶液变为紫红色，其中紫红色为 I₂ 溶解在 CCl₄ 呈现的颜色；(5) 过程③实验的目的是确认 C 的黄色溶液中无 Cl₂，排除 Cl₂ 对溴置换碘实验的干扰；(6) 氯、溴、碘单质的氧化性逐渐减弱的原因：同主族元素从上到下，原子半径逐渐增大，得电子能力逐渐减弱。

点睛：本题考查了探究金属单质的金属性强弱、非金属单质的非金属性强弱方法，对应实验原理、操作、现象的描述，从结构上理解氧化性递变的原因。证明卤素的氧化性强弱实验，侧重考查学生实验探究能力和逻辑思维能力，解题的关键是紧密结合题干的提供的实验图，进行合理的猜测。

19.

- (1) b
- (2) 与水 and 二氧化碳反应，产生 C 中所需的反应物氧气
- (3) $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\text{加热}]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$
- (4) 溶液变为黄色；取少量 E 中的溶液于试管中，滴加几滴 KSCN 溶液后，变成血红色。
- (5) D 中液体可能会倒吸 尾气会污染环境

20. (1) 沸腾炉，接触室，吸收塔，热交换器

- (2) 略
- (3) 催化剂中毒
- (4) 略

21.32 (3 分) 第二周期 VA 族 (3 分)