

一、选择题

1.B

提示：二氧化硅能够使光发生全反射，因此广泛用于制光导纤维；晶体硅是良好的半导体材料，可用于制芯片和太阳能电池及晶体管等半导体零件，A、D 选项错误。水晶的主要成分是SiO₂，不属于硅酸盐材料，C选项错误。

2.D

提示：A选项，将潮湿的氯气通过盛有浓H₂SO₄的洗气瓶，浓硫酸做干燥剂。B选项，硫化氢通入浓H₂SO₄中，浓硫酸能氧化硫化氢气体，浓硫酸做氧化剂。C选项，浓H₂SO₄滴入蔗糖晶体中，浓硫酸做脱水剂。D选项，MnO₂能够做双氧水分解的催化剂。

3.A

提示：A图中反应物总能量小于生成物总能量，反应为吸热反应，A选项符合题意。B图中反应物能量总和大于生成物能量总和，反应为放热反应；稀释浓硫酸过程中放出热量；稀盐酸与镁反应放出热量，B、C、D选项不符合题意。

4.B

提示：2SO₂(g)+O₂(g) \rightleftharpoons 2SO₃(g)为可逆反应，反应物不可能完全转化为生成物，故SO₂不可能100%地转化为SO₃，A选项正确。该反应中气体总质量和容器容积均为定值，则混合气体的密度始终不变，不能根据混合气体的密度判断反应是否达到平衡状态，B选项错误。使用催化剂可增大反应速率，从而提高生产效率，C选项正确。升高温度，正逆反应速率均增大，D选项正确。

5.A

提示：Fe与稀盐酸反应放出热量，U形管中液体左低右高，图中装置可验证，A选项正确。稀释浓硫酸应该在该烧杯中进行，容量瓶不能用来稀释溶液，B选项错误。氨气的密度比空气的密度小，收集时导管应伸到试管底部，C选项错误。Al-Mg-NaOH原电池中，Al为负极，而金属性Mg大于Al，故图中装置不能比较二者的金属性强弱，D选项错误。

6.B

提示：锂海水电池的总反应为2Li+2H₂O \rightleftharpoons 2LiOH+H₂↑，推知，金属锂作负极：Li-e⁻ \rightleftharpoons Li⁺，金属镍作正极，海水中水得到电子发生还原反应生成氢气：2H₂O+2e⁻ \rightleftharpoons 2OH⁻+H₂↑。乙醇是非电解质，将海水换成乙醇，则该装置不能构成原电池，A选项错误。原电池工作时电子从负极沿导线流向正极，即电子从锂电极经导线流向镍电极，B选项正确。金属锂为原电池负极，发生失电子的氧化反应，C选项错误。H₂的存在状况未知，不能计算其体积，D选项错误。

7.B

提示：Cu与浓硫酸反应，生成硫酸铜，体现浓硫酸的酸性；生成二氧化硫，体现浓硫酸的氧化性，A选项错误。二氧化硫为酸性氧化物，能与水反应生成亚

硫酸，亚硫酸具有酸性，能使紫色石蕊溶液变红，B选项正确。二氧化硫具有漂白性，能使品红溶液褪色；二氧化硫具有还原性，能被高锰酸钾氧化，使酸性高锰酸钾溶液褪色，C选项错误。浓硫酸具有吸水性，能吸收反应生成的水，使反应后析出白色的无水硫酸铜，D选项错误。

8.A

提示：合成氨的反应为可逆反应，不能进行彻底，即使延长反应时间，也可实现合成塔中原料的完全转化，A选项错误。氧化炉中主要发生的反应为氨气的催化氧化，生成一氧化氮和水，B选项正确。吸收塔中NO被氧化生成二氧化氮，二氧化氮和水反应生成硝酸和一氧化氮，故通入空气是为了氧化NO，C选项正确。尾气中含NO、NO₂，处理尾气可有效防止酸雨的形成，D选项正确。

9.B

提示：SO₂、SO₃均是酸性氧化物，A选项正确。H₂SO₄与KNO₃混合后，蒸馏过程中生成HNO₃，说明HNO₃的沸点比H₂SO₄的低，没有体现浓硫酸的强氧化性，B选项错误。据图可知，FeSO₄分解时生成SO₂和SO₃，部分硫元素被还原，则铁元素应被氧化，X为Fe₂O₃或Fe₃O₄，C选项正确。硫酸、硝酸均可以和铁反应，所以制备硝酸的过程中使用的铁锅易被损坏，D选项正确。

10.D

提示：根据化合价升降守恒，可得反应①的方程式为4NO₂+O₂+2BaO \rightleftharpoons 2Ba(NO₃)₂，A选项正确。NO易与O₂反应生成NO₂，NO₂、O₂能与BaO反应生成Ba(NO₃)₂，Ba(NO₃)₂进一步被氢气还原为N₂，从而减少NO的排放，B选项正确。由图6可知，0~12.5s内，氢气的消耗速率为v(H₂)= $\frac{2000\times10^{-4}\text{mol/L}}{12.5\text{s}}$ =1.6×10⁻⁴mol/(L·s)，C选项正确。由图6可知，反应②分两步进行，第一步Ba(NO₃)₂被还原为NH₃，第二步NH₃被Ba(NO₃)₂氧化为N₂，由图6可看出，第一步中NH₃的生成速率较第二步中NH₃的反应速率大，故第二步反应速率小于第一步，D选项错误。

二、填空题

11.(1)H₂S H₂SO₄(2)2H₂S+SO₂ \rightleftharpoons 2H₂O+3S

(3)A

(4)常温下，浓硫酸可使铝表面形成致密的氧化膜而钝化

(5)B

(6)Na₂SO₃+H₂SO₄(浓) \rightleftharpoons Na₂SO₄+SO₂↑+H₂O[或Cu+2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄+SO₂↑+2H₂O或C+2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CO₂↑+2SO₂↑+2H₂O，合理即可]

提示：(1)图中X为H₂S，Y为SO₂，Z为H₂SO₄，其中属于电解质的是H₂S、H₂SO₄。

(2)X溶液和气体Y之间的反应是二氧化硫和硫化氢反应生成单质硫和水。

(3)硫代硫酸钠(Na₂S₂O₃)由Na⁺和S₂O₃²⁻构成，属于盐。

(4)浓硫酸可用铝质容器储存的原因是，常温下，浓硫酸可使铝表面形成致密的氧化膜而钝化，阻止反应继续进行。

(5)二氧化硫和浓硫酸中硫元素为相邻价态，不发生反应，故浓硫酸能干燥二氧化硫气体，A选项正确。碱石灰为氢氧化钠和氧化钙的混合物，能和二氧化硫发生反应，不能用来干燥二氧化硫气体，B选项错误。P₂O₅固体是酸性干燥剂，和二氧化硫不发生反应，能用来干燥二氧化硫气体，C选项正确。

(6)Z转化为Y的路径是硫酸转化为二氧化硫，可以利用硫酸的酸性，将硫酸和亚硫酸盐反应生成二氧化硫，如：Na₂SO₃+H₂SO₄(浓) \rightleftharpoons Na₂SO₄+SO₂↑+H₂O；也可以利用浓硫酸的强氧化性，将浓硫酸和金属或非金属单质反应，使浓硫酸还原为二氧化硫气体。

12.(1)①

(2)出现红棕色气体

(3)1:2

(4)NH₄⁺+OH⁻ $\xrightleftharpoons{\Delta}$ NH₃↑+H₂O

提示：(1)转化①是氮气和氧气放电反应生成一氧化氮，为氮的固定；转化②是一氧化氮和氧气反应生成二氧化氮，转化③是二氧化氮转化为硝酸，转化②、③都是氮元素化合物之间的转化，②、③均不是氮的固定。

(2)反应②中生成二氧化氮，故现象是出现红棕色气体。

(3)反应3NO₂+H₂O \rightleftharpoons 2HNO₃+NO中，NO₂既是氧化剂又是还原剂，由还原产物和氧化产物的化学计量数之比，可推知氧化剂与还原剂的物质的量之比为1:2。

13.(1)0.001 增大

(2)b 0.0015mol/(L·s)

(3)ab

提示：(1)反应在1~2s内，NO减少0.01mol-0.008mol=0.002mol，由化学计量数之比可知，O₂的物质的量减少0.001mol，若升高温度，则反应速率增大。

(2)图中表示NO₂浓度变化曲线的是b，用O₂表示0~2s内该反应的平均速率v= $\frac{0.02\text{mol}-0.008\text{mol}}{2\text{s}}$ × $\frac{1}{2}$ =0.0015mol/(L·s)。

(3)a.容器内气体颜色不再变化，可知二氧化氮的浓度不变，为平衡状态；b.O₂的物质的量保持不变，为平衡状态；c.该反应中气体的总质量和容器容积均为定值，则容器内混合气体的密度始终保持不变，不能根据密度不变判定平衡。

14.(1)3NO₂+H₂O \rightleftharpoons 2HNO₃+NO

(2)吸收 183

(3)①氧化 ②NiO ③O₂+4e⁻ \rightleftharpoons 2O²⁻

提示：(1)NO₂与水反应生成HNO₃和NO。(2)反应N₂(g)+O₂(g) \rightleftharpoons 2NO(g)中，反应物键能总和-生成物键能总和=(945+498)kJ-2×630kJ=+183kJ，则1mol N₂和1mol O₂完全反应生成2mol NO会吸收183kJ能量。

(3)由图可知，NiO电极上NO转化为NO₂，氮元素由+2价升高为+4价，失电子，故NiO电极为负极，发生氧化反应，推知，Pt电极为正极，电极反应式为O₂+4e⁻ \rightleftharpoons 2O²⁻。原电池工作时，电子由负极(NiO电极)流出，经外电路流回到正极(Pt电极)。

第 5 期参考答案

2 版课堂测评

第 1 课时 化学反应与热能

1.C

提示：合成氨反应为放热的氧化还原反应；中和反应为放热的非氧化还原反应；碳和水蒸气反应为吸热的氧化还原反应；石灰石高温分解为吸热的非氧化还原反应，C选项符合题意。

2.A

提示：反应Ba(OH)₂(s)+2NH₄Cl(s) \rightleftharpoons BaCl₂(s)+2NH₃(g)+2H₂O(l)为吸热反应，其反应物的总能量小于生成物的总能量，A选项符合题意。

3.C

提示：反应物断裂共价键吸收能量，生成物形成共价键放出能量，A选项错误。该反应是放热反应，断裂化学键吸收的总能量小于生成共价键放出的总能量，B、D选项错误。

4.C

提示：断开化学键吸收能量，形成化学键放出能量，A、B选项错误。由图可知，该反应中反应物的总能量低于生成物的总能量，为吸热反应，C选项正确，D选项错误。

5.A

提示：减少空气鼓入量，燃料不能与氧气充分接触，燃烧不充分，A选项错误。将煤块粉碎，使燃料的燃烧面积加大，有利于充分燃烧，B选项正确。用耐高温绝热材料砌筑炉膛，可防止热量散失，C选项正确。回收利用烟道废气中的热能，减少了热量的损失，D选项正确。

6.A

提示：水的分解反应是吸热反应，A选项错误。自然界中，氢气无法直接取得，说明氢气为二级能源，B选项正确。使用氢气做燃料不会生成二氧化碳，有助于控制温室效应，C选项正确。甲醇是重要的化工原料，将氢气和二氧化碳反应转化为甲醇，可减少二氧化碳的排放，同时储存能源，D选项正确。

第2课时 化学反应与电能

1.D

提示：该装置满足原电池构成条件，实验过程中可以观察到电流计指针偏转，A选项正确。该原电池中，Zn失电子，为负极，C为正极，负极反应式为Zn-2e⁻ \rightleftharpoons Zn²⁺，正极反应式为2H⁺+2e⁻ \rightleftharpoons H₂↑，总反应为Zn+H₂SO₄ \rightleftharpoons ZnSO₄+H₂↑，反应的实质是锌原子将电子转移给了氢离子，B、C选项正确。该装置为原电池，可将化学能转化为电能，D选项错误。

2.D

提示：A装置只有一个电极，不能构成原电池；B装置只有一个电极，且碳和电解质溶液稀硫酸不能自发地进行氧化还原反应，不能构成原电池；C装置正负极为同种金属作为电极材料，不能构成原电池。

3.C

提示：由图可知，左侧装置没有形成闭合回路，无法形成原电池，不能将化学能转化为电能，A选项错误。右侧装置能形成原电池，Zn比Cu活泼，Zn为负极，B选项错误。电池工作时，电子由锌片(负极)流出经过外电路流向铜(正极)，H⁺移向铜(正极)，C选项正确，D选项错误。

4.B

提示：锂电池、燃料电池、碱性锌锰干电池都是将化学能转化为电能的装置，属于化学电源。太阳能电池是将太阳能转化为电能的装置，不属于化学电源，本题应选B选项。

5.A

提示：氢氧燃料电池车可直接将化学能转化为电能，电能带动电机，把电能转化为动能，A选项错误。

6.D

提示：锂离子电池能反复充放电，所以手机用的锂离子电池属于二次电池，A选项正确。锌锰干电池中锌作负极，正极上锌失电子生成锌离子，发生氧化反应，B选项正确。铅酸蓄电池放电时化学能转化为电能，C选项正确。铜锌原电池中，锌为负极，铜为正极，电池工作时，电子沿外电路从锌电极流向铜电极，而电流方向与之相反，D选项错误。

7.C

提示：电子由负极(a)流向正极(b)，C选项错误。

3 版素养测评

素养达标

一、选择题

1.C

提示：反应物总能量低于生成物总能量的反应属于吸热反应。葡萄糖在人体内的氧化分解，为人体提供能量，属于放热反应，A选项不符合题意。“自热米饭”的自热过程是利用氧化钙与水反应放出热量对米饭加热，属于放热反应，B选项不符合题意。胃酸过多可适量饮用苏打水，发生的反应是碳酸氢钠与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，是吸热反应，C选项符合题意。天然气的燃烧为放热反应，D选项不符合题意。

2.A

提示：锌锰干电池工作时，锌筒为负极，发生氧化反应，B选项错误。充电电池可反复充电使用，但有使用寿命，不能无限次地反复放电、充电，当电解质和电极发生变质时，则电池不能再使用，C选项错误。燃料电池的生成物不污染环境，且燃料从外置容器中通入，所以这种电池具有清洁、安全、高效等特点，D选项错误。

3.B

提示：锂电池工作时可将化学能转化为电能，A选项错误。Li的相对原子质量较小，其密度小，所以单位质量的电容量大，质量轻，B选项正确。一次电池不可循环利用，二次电池可以反复充电，很多手机电池都用锂电池，循环充电使用，C选项错误。垃圾分类有：可回收垃圾、有害垃圾、湿垃圾、干垃圾等，电池属于有害垃圾，能污染土壤和水，D选项错误。

4.C

提示：Ba(OH)₂·8H₂O与NH₄Cl的反应属于吸热反应，氢氧化钠溶于水是放热的物理变化过程，A选项错误。点燃的镁条在二氧化碳中继续燃烧为放热反应，碳酸氢钠分解为吸热反应，B选项错误。灼热的炭与二氧化碳的反应属于吸热反应；氢气在氯气中燃烧属于放热反应，C选项正确。酸碱中和属于放热反应，焦炭与高温水蒸气反应属于吸热反应，D选项错误。

5.C

提示：HCl为共价化合物，分子中H、Cl共用1对电子，其电子式为H： $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}}$ ：，A选项错误。由图可知，形成1mol H—Cl键要放出431kJ的能量，B选项错误。发生的反应为H₂+Cl₂ $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 2HCl，H、Cl的化合价发生升降，属于氧化还原反应，H₂和Cl₂断键时吸收的总能量为(243+436)kJ/mol=679kJ/mol，形成HCl时释放的能量为431kJ/mol×2=862kJ/mol，则反应物断键时吸收的能量小于产物形成化学键时释放的能量，所以该反应是放热反应，C选项正确，D选项错误。

6.A

提示：由图可知，ΔE₂-ΔE₁=1.9kJ，且石墨转化为金刚石吸收能量，则1mol石墨完全转化为金刚石需吸收1.9kJ能量，A选项正确。石墨和金刚石为两种不同单质，二者之间的转化为化学变化，B选项错误。石墨能量低，则石墨比金刚石稳定，C选项错误。由图可知1mol金刚石和1mol氧气的总能量大于1molCO₂的能量，D选项错误。

7.B

提示：一段时间后，该装置中浸入浓Cu(NO₃)₂溶液的铜棒变粗，故右侧铜棒为正极，电极反应式为Cu²⁺+2e⁻ \rightleftharpoons Cu，左侧铜棒为负极，电极反应式为Cu-2e⁻ \rightleftharpoons Cu²⁺，A选项正确。导线中电子移动的方向为a(负极)→b(正极)，B选项错误。随着反应的进行，左侧铜离子浓度增大，右侧铜离子浓度减小，溶液中硝酸根离子由右侧向左侧迁移，浓、稀Cu(NO₃)₂溶液的浓度逐渐接近，C选项正确。右侧铜离子浓度大，右侧铜棒为正极，表现Cu²⁺的氧化性；左侧铜离子浓度较小，左侧铜棒为负极，表现Cu的还原性，可见，Cu²⁺的氧化性随c(Cu²⁺)增大而增强，Cu的还原性随c(Cu²⁺)增大而减弱，D选项正确。

8.D

提示：铝空气电池工作时，Al发生失电子的氧化反应生成Al(OH)₃，则a电极为负极，b电极为正极，负极反应为4OH⁻+Al-3e⁻ \rightleftharpoons Al(OH)₃，正极反应为O₂+H₂O+4e⁻ \rightleftharpoons 4OH⁻，放电时阴离子移向负极，阳离子移向正极，A、C选项错误，D选项正确。正极反应为O₂+H₂O+4e⁻ \rightleftharpoons 4OH⁻，电路中每转移4mol电子，消耗氧气1mol，但因氧气的状况未知，故不能计算氧气的体积，B选项错误。

二、填空题

9.(1)A

(2)A

(3)Cl₂

(4)能 因活泼性Cl₂>Br₂>I₂，故等物质的量的三种单质所具有的能量E(Cl₂)>E(Br₂)>E(I₂)；而因稳定性HCl>HBr>HI，故等物质的量的三种氢化物所具有的能量E(HCl)<E(HBr)<E(HI)。可见，相同条件下，Cl₂、Br₂、I₂分别与等物质的量的H₂反应时，H₂与Cl₂的反应中反应物的总能量最高而生成物的能量最低，故Cl₂放出的热量最多。

提示：(1)破坏1mol H₂中的化学键所消耗的能量最多，所以H₂最稳定，本身具有的能量最低。(2)破坏1mol H—Cl键所需要的能量最多，则说明该键最牢固，所以HCl最稳定。

(3)分别以1mol Cl₂、Br₂、I₂与1mol H₂反应为例，放出的能量是：432×2kJ-(243+436)kJ=185kJ，366×2kJ-(193+436)kJ=103kJ，298×2kJ-(151+436)kJ=9kJ，显然氢气与氯气反应时放热最多。

(4)相同条件下，等物质的量的Cl₂、Br₂、I₂分别与等物质的量的H₂反应时，因其中Cl₂最活泼，故等物质的量的三种单质中Cl₂所具有的能量最高，因此三个反应中反应物Cl₂和H₂的总能量最高。又因生成物的稳定性HCl>HBr>HI，则等物质的量的三种氢化物中HCl具有的能量最低。显而易见，H₂与Cl₂的反应中，反应物的总能量最高而生成物的能量最低，故Cl₂放出的热量最多。

10. I、Cu 稀H₂SO₄ 2H⁺+2e⁻ \rightleftharpoons H₂↑ Zn-2e⁻ \rightleftharpoons Zn²⁺

11. (1)Ag₂O Zn (2)Ag₂O+H₂O+2e⁻ \rightleftharpoons 2Ag+2OH⁻ (3)增大 (4)6.5

提示：I、Cu-Zn-H₂SO₄原电池中，Cu作正极，Zn作负极，稀H₂SO₄作电解质溶液，正极上电极反应式为2H⁺+2e⁻ \rightleftharpoons H₂↑，负极上电极反应式为Zn-2e⁻ \rightleftharpoons Zn²⁺。11. (1)钮扣式的微型银锌电池中Ag₂O为正极，Zn为负极，外电路中电流由正极→负极。

(2)正极的电极反应式为Ag₂O+H₂O+2e⁻ \rightleftharpoons 2Ag+2OH⁻。(3)电池工作时，正极电极反应式为Ag₂O+H₂O+2e⁻ \rightleftharpoons 2Ag+2OH⁻，正极区生成OH⁻使pH增大。

(4)由Zn~Zn²⁺~2e⁻计算n(Zn)= $\frac{1}{2}$ n(e⁻)=0.1mol，m(Zn)=n(Zn)·M_r(Zn)=0.1mol×65g/mol=6.5g。

11.(1)放热 H₂ 92.4 H

(2)①升高 氧化 负 ②b 提示：(1)根据图示知道：反应物能量高于产物，所以反应是放热反应。N₂(g)+3H₂(g) $\xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}}$ 2NH₃(g)

中，断裂3mol H—H键，1mol N \equiv N键共吸收的能量为：3×436kJ+945.6kJ=2253.6kJ，产生2mol NH₃共形成6mol N—H键，放出的能量为：6×391kJ=2346kJ，吸收的能量少，放出的能量多，该反应放出的热量为2346kJ-2253.6kJ=92.4kJ。

(2)①电极A中氨气发生氧化反应生成氮气，氮元素化合价升高，则电极A为负极。

②电极B是正极，氧气在正极上得电子生成OH⁻，结合图示可知正极反应式为O₂+4e⁻+2H₂O \rightleftharpoons 4OH⁻。

选择加练

不定项选择题

1.A

提示：蛋白质属于混合物，既不是电解质也不是非电解质，A选项错误。大理石变为生石灰的过程中，碳酸钙高温煅烧生成氧化钙和二氧化碳，该反应为吸热反应，B选项正确。豆其是大豆的秸秆，主要成分为纤维素，燃烧纤维素是把化学能转化为热能，C选项正确。高温时碳与水蒸气的反应为吸热反应，D选项正确。

2.CD

提示：太阳能使水分解，实现了光能向化学能的转化，A选项正确。氢气的燃烧产物是水，太阳能光解水可得到氢气，故氢能资源丰富，属于可再生能源，B选项正确。过程Ⅰ断裂O—H键，吸收能量，过程Ⅱ形成O—O键和H—H键，释放能量，C选项错误。因氢气燃烧是放热反应，故光解水是吸热反应，反应物的总能量低于生成物的总能量，图示能量变化与之不符，D选项错误。

3.AC

提示：由电池反应2Li+I₂ \rightleftharpoons 2LiI可知，Li的化合价升高，发生氧化反应，故锂电极为电池的负极，碘电极是电池的正极，A选项正确，B选项错误。原电池中，电子由负极移向正极，C选项正确。正极得电子，电极反应为I₂+2e⁻+2Li⁺ \rightleftharpoons 2LiI，D选项错误。

4.D

提示：图中能量转化的方式包括光能转化为化学能，化学能转化为电能，电能转化为动能，故至少有3种，A选项错误。氢气液化过程释放能量，B选项错误。水的分解是吸热反应，C选项错误。H₂直接燃烧能量损失较多，能量利用率较低，D选项正确。



扫码获取纸质
相关内容课件

2 版课堂测评

第 1 课时 化学反应的速率

1.A

提示:往 2L 的密闭容器中加入一定量的 A 和 B,反应从左侧开始,C 为生成物,其初始物质的量为 0.6s 时 C 的物质的量为 4.2mol,则 0~6s 内用 C 表示

的平均反应速率为 $v(\text{C}) = \frac{4.2\text{mol}}{6\text{s}} = 0.35\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$,化学反应速率与化学计量数成正比,则 0~6s 内 A 的平均反应速率为 $v(\text{A}) = 2v(\text{C}) = 0.70\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$,A 选项正确。

2.C

提示:反应物 A 是固体,其浓度为常数,不用其表示反应的速率,A 选项错误。由化学反应速率之比等于化学计量数之比知,用 B、C、D 表示反应速率的比值是 3:2:1,B 选项错误。经 2min B 的浓度减小 0.6mol/L,则其物质的量减小 0.6mol/L×2L=1.2mol,用单位时间内 B 的物质的量变化表示的平均速率是 $v(\text{B}) = \frac{\Delta n(\text{B})}{\Delta t} = \frac{1.2\text{mol}}{2\text{min}} = 0.6\text{mol}/\text{min}$,C 选项正确。在 2min 末时的反应速率指的是瞬时速率,而 $v(\text{B}) = \frac{\Delta c(\text{B})}{\Delta t} = \frac{0.6\text{mol}/\text{L}}{2\text{min}} = 0.3\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ 为反应物 B 在 2min 内的平均反应速率,D 选项错误。

3.A

提示:温度越高,酸中 $c(\text{H}^+)$ 越大、反应物接触面积越大,反应速率越快,所以反应速率①最快。注意 HNO₃ 是强氧化性酸,和 Zn 反应不生成 H₂。

4.A

提示:用各物质表示的反应速率除以对应各物质的化学计量数,数值大的反应速率快,注意反应速率的单位要相同。经计算可知,反应速率由快到慢的顺序为:A>D>B>C,故选 A 选项。

5.C

提示:加氯化钠溶液,相当于稀释盐酸,减小稀盐酸的浓度,反应速率变慢,C 选项方法错误。

6.B

提示:向容积不变的密闭容器中通入氩气,反应物浓度不变,反应速率不变,B 选项错误。

第 2 课时 化学反应的限度及条件的控制

1.B

提示:两个反应的反应条件不同,不属于可逆反应,A 选项错误。化学反应的限度主要取决于反应物的化学性质,此外还与浓度、温度、压强有关,C 选项错误。提高炉灶的保温性能,可提高能量的利用率,但不能提高转化率,D 选项错误。

2.A

提示:Fe₂(SO₄)₃ 不足,滴入 KSCN 溶液,溶液变红色,可知铁离子不能完全转化,则证明溶液中存在化学平衡“2Fe³⁺+2I⁻⇌2Fe²⁺+I₂”,A 选项正确。滴入淀粉溶液,溶液变蓝,可知生成碘,不能证明化学平衡的存在,B 选项错误。滴入 BaCl₂ 溶液,生成的白色沉淀为硫酸钡,不能证明化学平衡的存在,C 选项错误。KI 过量,反应后有剩余,剩余的 KI 与 AgNO₃ 反应会生成 AgI 黄色沉淀,不能证明化学平衡的存在,D 选项错误。

3.C

提示:B 的生成速率与 C 的分解速率均为逆反应速率,A 选项错误。同理,B 选项错误。可逆反应达到平衡时,各组分的浓度均不再变化,但各组分的分子个数之比不一定等于化学计量数之比,C 选项正确,D 选项错误。

4.B

提示:A 选项,反应前后气体的总质量不变,容器容积不变,故容器内混合气体的密度始终不变;C 选项,反应物为固体,反应中氨气和二氧化碳的物质的量之比始终为 2:1,故 NH₃ 在混合气体中的百分含量始终保持不变;D 选项,由 $c(\text{NO}_2) = 2c(\text{N}_2\text{O}_4)$ 无法得出正逆反应速率是否相等,A、C、D 选项均无法判断反应是否达到平衡状态。B 选项,二氧化氮为红棕色气体,容器内混合气体的颜色不变,说明二氧化氮浓度不变,正逆反应反应速率相等,化学反应达到平衡状态,B 选项符合题意。

5.D

提示:A 选项,将煤粉碎,反应速度加快。B 选项,刷油漆,可隔绝空气,减缓金属腐蚀速率。C 选项,二氧化锰可作为催化剂,加快过氧化氢的分解。D 选项,Cu

与浓硝酸反应生成硝酸铜、二氧化氮和水,硝酸浓度增大,氧化性增强,不属于调控化学反应速率。

6.A

提示:加入催化剂,反应速率增大,A 选项正确。温度太高,催化剂的活性降低;压强太大,对生产设备要求太高,增加了生产成本;加入一定量的水蒸气,氨气溶解,反应体系中氨气的浓度降低,不能提高反应速率,B、C、D 选项错误。

3 版素养测评

素养达标

一、选择题

1.C

提示:温度降低,化学反应速率减慢,食物可以保存更长的时间;食品抽真空包装降低了 O₂ 的浓度,可减慢反应速率;酶作为催化剂,可以起到快速去污的作用,A、B、D 三个选项的做法均与调控反应速率有关。碳酸氢钠受热分解,产生大量气体,使馒头松软,C 选项的做法与调控反应速率无关。

2.B

提示:增加固体物质的用量不影响化学反应速率,A 选项错误。保持容积不变,增加水蒸气的通入量,H₂O(g) 的浓度增大,反应速率加快,B 选项正确。压强不变,充入一定量的氩气,容器的容积变大,反应物和生成物的浓度都变小,反应速率减慢,C 选项错误。容积不变,充入一定量不参与反应的氩气,反应物和生成物的浓度不变,反应速率不变,D 选项错误。

3.B

提示:由图可知,曲线 b 变为曲线 a,反应速率加快,生成 H₂ 的物质的量不变。加入碳酸钠固体,减小了 H⁺ 的浓度,则速率减小,A 选项不符。加热使温度升高,反应速率加快,则速率增大,生成 H₂ 的物质的量不变,B 选项符合。加入氯化钠固体,反应速率和生成 H₂ 的物质的量都不变,C 选项不符。加入少量的硫酸铜固体,部分锌和硫酸铜反应生成了铜,构成 Cu-Zn 原电池,反应速率加快,但锌粒的物质的量减少,故生成 H₂ 的物质的量减少,D 选项不符。

4.A

提示:SO₃ 的浓度增加了 0.4mol/L,则 O₂ 的浓度减小了 0.2mol/L,根据化学反应速率的定义计算可知反应时间为 10s。

5.C

提示:用不同物质表示的速率不能直接比较,应该转化为用同种物质表示的速率,再比较大小。没有说明哪种物质的速率,无法比较,A 选项错误。反应速率越大,反应达到平衡时用的时间越短,可逆反应进行的程度与反应速率无关,B 选项错误。恒温恒容下,充入 N₂,压强增大,但因反应物和生成物的浓度不变,所以正逆反应速率都不变,C 选项正确。达到平衡时,NO₂ 的浓度不一定是 N₂O₄ 浓度的 2 倍,D 选项错误。

6.C

提示:只要反应发生,就有每消耗 1mol CO 的同时消耗 1mol Cl₂,A 选项错误。平衡时 CO、Cl₂、COCl₂ 的浓度不再变化,但不一定相等,B 选项错误,C 选项正确。该反应为可逆反应,故只要反应发生,就有 CO、Cl₂、COCl₂ 在密闭容器中共存,D 选项错误。

7.D

提示:由图可知,三个实验只有温度不同,即研究温度对空气氧化 I⁻速率的影响,A 选项正确。在酸性条件下,空气中的氧气将 KI 氧化成 I₂,反应原理为:4I⁻+4H⁺+O₂⇌2I₂+2H₂O,B 选项正确。由图可知,其他条件相同,③中温度最高,反应速率最快,故③中最早出现蓝色,C 选项正确。在酸性条件下,空气中的氧气将 KI 氧化成 I₂,I₂ 遇淀粉变蓝,淀粉是判断反应速率快慢的指示剂,应该先加入,D 选项错误。

8.A

提示:对比实验①②③可知,HI 溶液浓度增大 n 倍,出现棕黄色的时间变为原来的 $\frac{1}{n}$,若改用 0.8mol/L HI

溶液,推测出现棕黄色的时间为 $\frac{13\text{s}}{\frac{0.8\text{mol}/\text{L}}{0.2\text{mol}/\text{L}}} = 3.25\text{s} \approx 3.2\text{s}$,A 选项正确。20s 时测得实验①中 $c(\text{HI}) = 0.08\text{mol}/\text{L}$,等体积溶液混合后 HI 的初始浓度为 0.1mol/L, $\Delta c(\text{HI}) = (0.1 - 0.08)\text{mol}/\text{L} = 0.02\text{mol}/\text{L}$,由 H₂O₂-2HI 知, $\Delta c(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{1}{2} \times 0.02\text{mol}/\text{L} = 0.01\text{mol}/\text{L}$,0-20s 的平均反应速率 $v(\text{H}_2\text{O}_2) =$

$\frac{\Delta c(\text{H}_2\text{O}_2)}{\Delta t} = \frac{0.01\text{mol}/\text{L}}{20\text{s}} = 0.0005\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$,B 选项错误。

由题意可知,两溶液等体积混合进行反应,不能采用滴加的方式,C 选项错误。实验③中 $c(\text{HI}) = 0.6\text{mol}/\text{L}$, $c(\text{H}_2\text{O}_2) = 0.2\text{mol}/\text{L}$,等体积混合时,由反应的化学方程式可知 HI 过量,故不能通过检验实验③中是否含有 I⁻确定该反应是否可逆,D 选项错误。

二、填空题

9.(1)光

(2)反应物的接触面积

(3)在溶液中,水做溶剂,增大了反应物接触面积

(4)催化剂

(5)反应物本身性质

(6)反应物的浓度

(7)反应温度

提示:影响化学反应速率的内在因素是反应物的性质,外界因素有温度、浓度、压强、催化剂以及固体的接触面积等。

(1)H₂和 Cl₂在常温下不反应,在瓶外点燃镁条时放光,H₂和 Cl₂发生爆炸反应,即影响因素为光照。

(2)黄铁矿煅烧时要粉碎成矿粒,则增大固体接触面积,即影响因素为接触面积。

(3)固体颗粒的接触面积有限,投入水中溶解,电离成离子,增大了反应物的接触面积。

(4)MnO₂起催化作用,即影响因素为催化剂。

(5)镁的活泼性比锌强,即影响因素为反应物本身的性质。

(6)盐酸的浓度不同反应速率不同,即影响因素为浓度。

(7)夏天气温高,故食品易霉变,而冬天气温低不易发生该现象,即影响因素为温度。

10.(1)2~3min 4~5min

(2)反应放热,温度升高使反应速率加快 盐酸浓度不断减小,反应速率减慢

(3)ab

提示:(1)根据不同时间段内氢气增加的幅度判断化学反应速率的快慢。

(2)反应放热,温度会升高,能加快反应速率,随着反应的进行,浓度降低,会降低反应速率,开始时温度的影响占主要因素,后来浓度的影响占主要因素。

11.(1)2.8×10⁻⁴

(2)①280 研究温度对尾气转化速率的影响 360 80

②催化剂的比表面积越大,反应速率越快

③v_正>v_逆

提示:(1)用 CO 的浓度变化表示 0~3s 的平均反应速率= $\frac{3.60 \times 10^{-3}\text{mol}/\text{L} - 2.76 \times 10^{-3}\text{mol}/\text{L}}{3\text{s}} = 2.8 \times 10^{-4}\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 。

(2)实验 I 是对照实验,实验 II 是研究同种催化剂的比表面积对尾气转化速率的影响,故 a 为 280;实验 III 是研究温度对尾气转化速率的影响,故 b 为研究温度对尾气转化速率的影响,c 为 360,d 为 80。

选择加练

不定项选择题

1.B

提示:大理石与稀盐酸反应过程中,加入 NaCl 溶液,导致 $c(\text{H}^+)$ 减小,反应速率减慢,B 选项符合题意。

2.AC

提示:该反应为有气体参加的反应,增大压强,反应速率加快,A 选项正确。增加固体物质的用量不影响化学反应速率,B 选项错误。恒容通入 CO₂,反应物浓度增大,反应速率加快,C 选项正确。恒压下充入 N₂,体积增大,反应物的浓度减小,反应速率减小,D 选项错误。

3.BC

提示:该反应为可逆反应,不可能进行完全转化,A 选项错误。该反应为放热反应,说明 2mol SO₂ 和 1mol 氧气的总能量大于 2mol SO₃ 的能量,C 选项正确。该反应为可逆反应,故充入由 ¹⁸O 原子组成的 O₂ 后,O₂、SO₂ 和 SO₃ 中都有 ¹⁸O,D 选项错误。

4.D

提示:由 NO、NO₂ 物质的量相等,无法判断正逆反应速率相等,A 选项错误。N 点时反应速率还在变化,反应未达平衡状态,B 选项错误。容器容积一定,反应前后气体总质量不变,故容器内混合气的密度始终不变,C 选项错误。单位时间内生成 NO₂ 和 O₂ 的物质的量之比为 2:1,说明正、逆反应速率相等,反应达到平衡状态,D 选项正确。

化学人教

第 7 期参考答案

2、3 版章节测试

一、选择题

1.B

提示:爆竹在燃烧过程中放出热量,发生了放热反应,A 选项不符合题意。碳酸钙分解是吸热反应,B 选项符合题意。“投泥泼水愈光明”即在赤热的焦炭中洒一些水生成水煤气,水煤气燃烧更剧烈,其中水煤气燃烧是放热反应,C 选项不符合题意。粮食的主要成分是淀粉,淀粉发生水解及缓慢氧化制备乙醇,其中水解和缓慢氧化均是放热反应,D 选项不符合题意。

2.C

提示:该过程为氮的单质生成了含氮化合物,属于氮的固定,A 选项正确。该反应通过光照进行,将太阳能转化成化学能,B 选项正确。该反应为吸热反应,所以反应物的总能量低于生成物的总能量,反应物的总键能高于生成物的总键能,C 选项错误,D 选项正确。

3.B

提示:增大压强,能加快化学反应速率,A 选项错误。合适的催化剂能加快反应速率,B 选项正确。增大水蒸气在混合气体中的浓度,能加快化学反应速率,C 选项错误。可逆反应不可能进行到底,所以达到化学平衡时,H₂O 不可能全部转化为 H₂,D 选项错误。

4.D

提示:A 选项,合成氨的反应是可逆反应,反应物不能完全转化为生成物,A 选项错误。B 选项,该电池是 Al 失去电子,但实际上是 Mg 的活泼性大于 Al,B 选项错误。C 选项,改变反应条件可以在一定程度上改变一个化学反应的限度,C 选项错误。D 选项,制 H₂ 时用粗锌而不纯锌,原因是粗锌能形成原电池,使反应速率加快,D 选项正确。

5.D

提示:根据能量变化图可知,A 的能量低于 B,A→B 为吸热过程,A 选项错误。根据反应的化学方程式可知,NO₂ 中 N 的化合价由 +4 价变为 +2 价,化合价降低,反应中二氧化氮为氧化剂,B 选项错误。由图可知,A→C 为放热反应,放热反应中反应物的总能量大于生成物的总能量,故 1mol NO₂(g) 和 1mol CO(g) 的总能量高于 1mol NO(g) 和 1mol CO₂(g) 的总能量,断开 1mol NO₂ 和 1mol CO 的化学键吸收的能量总和小于生成 1mol NO 和 1mol CO₂ 时放出的能量总和,C 选项错误,D 选项正确。

6.D

提示:镁与盐酸的反应为放热反应,开始反应时(t₁~t₂),温度不断升高,反应速率不断增大,但随着反应的进行(t₂~t₃),盐酸浓度逐渐减小,反应速率逐渐减小,A、B、C 选项错误,D 选项正确。

7.D

提示:由图可知,HCN 具有的能量较 HNC 低,则 HCN 比 HNC 更稳定,A 选项错误。反应吸、放热与反应条件无关,HCN 转化为 HNC 的反应条件不一定为

高一必修(第二册)答案页第 2 期

加热,B 选项错误。因 HCN 具有的能量比 HNC 低,故 HCN 转化为 HNC 需要吸收热量,C 选项错误。因 HNC 具有的能量比 HCN 高,故 HNC 转化为 HCN 是放热反应,D 选项正确。

8.B

提示:N₄只含氮元素,属于单质,A 选项错误。N₄和 N₂为氮元素的不同单质,二者互为同素异形体,N₄转化为 N₂属于化学变化,B 选项正确。一个 N₄分子中含 6 个 N—N 键,则 1mol N₄(g) 转化为 4mol N(g) 的过程中吸收能量为 193kJ×6=1158kJ,C 选项错误。反应 N₄(g)=2N₂(g) 中,断裂 1mol N₄(g) 的化学键吸收的能量为 1158kJ,形成 2mol N₂(g) 中化学键放出的能量=2×946kJ=1892kJ,故 1mol N₄(g) 转化为 N₂(g) 时放出能量 1892kJ-1158kJ=734kJ,D 选项错误。

9.D

提示:Li 电极中,金属 Li 失去电子生成 Li⁺,发生氧化反应,Li 电极为负极,A 选项正确。原电池中阳离子向正极移动,该原电池中 Li 电极为负极,Cu 电极为正极,故阳离子 Li⁺向 Cu 电极(正极)移动,B 选项正确。Li 较活泼,能够和水反应,则电解质中不能有水,可以用有机电解质作电解质溶液,C 选项正确。由题意可知该电池为快充电池,故不是一次电池,D 选项错误。

10.D

提示:SO₂Cl₂(g)+SCl₂(g)⇌2SOCl₂(g) 是反应前后气体分子数不变的反应,故恒温恒容的密闭容器中压强始终不变,A 选项错误。恒容密闭容器中,气体的总质量和总体积均不变,气体的密度始终不变,故不能根据密度不变判断 t₁时刻是否达平衡状态,B 选项错误。C 选项中,t₁时刻后 SOCl₂、SCl₂ 的物质的量仍在发生变化,故 t₁时刻未达到平衡状态,C 选项错误。从反应开始,v_逆逐渐增大,平衡时,不再变化,D 图表示 t₁时刻逆反应速率不变,可说明反应已达到平衡状态,D 选项正确。

11.(1)①放热

②左侧液面下降,右侧液面升高

③AC

二、填空题

11.(1)①放热 ②左侧液面下降,右侧液面升高

(2)①正 Fe-2e⁻═Fe²⁺ ②3.36

提示:(1)①由图可知,反应物总能量大于生成物的总能量,故该反应为放热反应。

②在甲试管里先加入适量铁片,再加入稀硫酸,Fe 与稀硫酸反应放热,锥形瓶内气体温度升高,压强增大,导致 U 形管中左侧液面下降,右侧液面升高。

③将铁片改为铁粉,反应接触面积增大,反应速率加快,A 选项正确。将稀硫酸改为 98% 的浓硫酸,常温下,Fe 遇浓硫酸会发生钝化,B 选项错误。升高温度,反应速率加快,C 选项正确。

(2)①Fe 比 Cu 活泼,Fe 作负极,电极反应式为 Fe-2e⁻═Fe²⁺,Cu 作正极。

②Cu 作正极,电极反应式为 2H⁺+2e⁻═H₂↑,若该电池反应过程中共转移 0.3mol 电子,则生成的 H₂ 在标准状况下的体积是 $\frac{0.3\text{mol}}{2} \times 22.4\text{L}/\text{mol} = 3.36\text{L}$ 。

12.(1)①有气体生成 发生偏转

②活泼性不同的两个电极

③形成闭合回路

④有电解质溶液

(2)Zn-2e⁻═Zn²⁺ 2H⁺+2e⁻═H₂↑

(3)13

提示:(1)①实验 3 构成原电池,铜棒表面产生气体,电流计指针发生偏转。

②实验 2 和实验 3 的差别在于实验 2 中两电极均为 Zn,实验 3 中一个电极为 Zn,另一个电极为 Cu,金属活泼性存在差异,可得出原电池的形成条件有活泼性不同的两个电极。

③实验 1 和实验 3 的差别在于实验 1 中两电极没有外电路连接,无法形成原电池,所以可得出原电池的形成条件有形成闭合回路。

④若将实验 3 装置中硫酸换成乙醇,电流计指针不发生偏转,H₂SO₄ 为电解质,而乙醇是非电解质,无法形成原电池,可得出原电池的形成条件是有电解质溶液。

(2)Zn 作负极,发生氧化反应,Cu 作正极,发生还原反应,所以发生的电极反应分别为:Zn-2e⁻═Zn²⁺, 2H⁺+2e⁻═H₂↑。

(3)Zn 电极发生反应:Zn-2e⁻═Zn²⁺, 反应过程中若有 0.4mol 电子发生了转移,则反应掉的 Zn 为 0.2mol,所以 Zn 电极减轻的质量为 0.2mol×65g/mol=13g。

13.(1)0.003

(2)d

(3)15:7

(4)正极 O₂+4e⁻+4H⁺═2H₂O

提示:(1) $v(\text{CO}) = \frac{0.1\text{mol} \div 10\text{L}}{10\text{min}} = 0.001\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$,

根据反应方程式有 $v(\text{H}_2) = 3v(\text{CO}) = 0.003\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ 。

(2)反应达到平衡,CO 的物质的量不再改变,故 a 正确。该反应前后气体分子数发生变化,容器压强随之变化,达到平衡时,气体分子总数不变,容器内的压强保持不变,故 b 正确。CH₄ 的消耗速率与生成速率相等,说明甲烷的量不再改变,达到平衡,故 c 正确。根据 $\rho = \frac{m}{V}$,反应均为气体,气体总质量 m 不变,容器恒容,V 不变,故容器内的密度始终保持不变,不能判断平衡,故 d 错误。

(3)在容积为 1L 的反应室 II 中充入 1mol CO 与 2mol H₂,在催化剂作用下反应生成甲醇:CO(g)+2H₂(g)⇌CH₃OH(g),当反应达平衡时,CO 的转化率为 80%,列三段式(单位:mol)有:

CO(g)+2H ₂ (g)⇌CH ₃ OH(g)			
n(起始):	1	2	0
n(转化):	0.8	1.6	0.8
n(平衡):	0.2	0.4	0.8

反应前后压强之比为总的气体的物质的量之比,则有 p(前):p(后)=(1+2):(0.2+0.4+0.8)=3:1.4=15:7。

(4)氢氧燃料电池中,a 极通入氢气为负极,b 极通入氧气为正极,正极得到电子发生还原反应,电极反应为:O₂+4e⁻+4H⁺═2H₂O。