

2013 年普通高等学校招生全国统一考试（上海卷）

化学

考生注意：

1. 本试卷满分 150 分，考试时间 120 分钟。

2. 本考试设试卷和答题纸两部分，试卷包括试题和答题要求；所有答案必须涂或写在答题纸上；做在试卷上一律不得分。

3. 答题前，考生务必将答题纸上用钢笔或圆珠笔在答题纸正面清楚地填写姓名、准考证号，并将核后的条形码贴在指定位置上，在答题纸反面清楚地填写姓名。

4. 答题纸与试卷在试题编号上是一一对应的，答题时应特别注意，不能错位。

相对原子质量：H-1 C-12 O-8 Na-23 S-32 Ca-40 Fe-56 Ni-59 Cu-64
Br-80 Ba-137

一、选择题（本题共 10 分，每小题 2 分，每题只有一个正确选项）

1. 2013 年 4 月 24 日，东航首次成功进行了由地沟油生产的生物航空燃油的验证飞行。能区别地沟油（加工过的餐饮废弃油）与矿物油（汽油、煤油、柴油等）的方法是

- A. 点燃，能燃烧的是矿物油
- B. 测定沸点，有固定沸点的是矿物油
- C. 加入水中，浮在水面上的是地沟油
- D. 加入足量氢氧化钠溶液共热，不分层的是地沟油

2. 氰酸铵（ NH_4OCN ）与尿素[$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$]

- A. 都是共价化合物 B. 都是离子化合物
- C. 互为同分异构体 D. 互为同素异形体

3. ^{230}Th 和 ^{232}Th 是钍的两种同位素， ^{232}Th 可以转化成 ^{233}U 。下列有关 Th 的说法正确的是

- A. Th 元素的质量数是 232 B. Th 元素的相对原子质量是 231
- C. ^{232}Th 转换成 ^{233}U 是化学变化 D. ^{230}Th 和 ^{232}Th 的化学性质相同

4. 下列变化需克服相同类型作用力的是

- A. 碘和干冰的升华 B. 硅和 C_{60} 的熔化
- C. 氯化氢和氯化钾的溶解 D. 溴和汞的气化

5. 374°C 、22.1Mpa 以上的超临界水具有很强的溶解有机物的能力，并含有较多的 H^+ 和 OH^- ，由此可知超临界水

- A. 显中性，pH 等于 7 B. 表现出非极性溶剂的特性
- C. 显酸性，pH 小于 7 D. 表现出极性溶剂的特性

二、选择题（本大题共 36 分，每小题 3 分，每题只有一个正确选项）

6. 与索尔维制碱法相比，侯德榜制碱法最突出的优点是

- A. 原料利用率高 B. 设备少
- C. 循环利用的物质多 D. 原料易得

7. 将 X 气体通入 BaCl_2 溶液，未见沉淀生成，然后通入 Y 气体，有沉淀生成，X、Y 不可能是

选项	X	Y
A	SO_2	H_2S
B	Cl_2	CO_2
C	NH_3	CO_2
D	SO_2	Cl_2

8. 糕点包装中常见的脱氧剂组成为还原性铁粉、氯化钠、炭粉等，其脱氧原理与钢铁的吸氧腐蚀相同。下列分析正确的是

- A. 脱氧过程是吸热反映，可降低温度，延长糕点保质期
- B. 脱氧过程中铁作原电池正极，电极反应为： $\text{Fe}-3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$
- C. 脱氧过程中碳做原电池负极，电极反应为： $2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2+4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$
- D. 含有 1.12g 铁粉的脱氧剂，理论上最多能吸收氧气 336mL（标准状况）

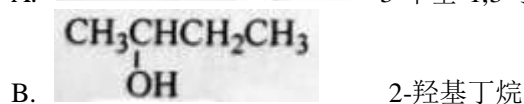
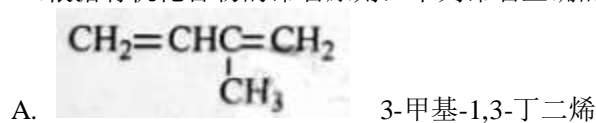
9. 将盛有 NH_4HCO_3 粉末的小烧杯放入盛有少量醋酸的大烧杯中。然后向小烧杯中加入盐酸，反应剧烈，醋酸逐渐凝固。由此可见

- A. NH_4HCO_3 和盐酸的反应是放热反应
 B. 该反应中，热能转化为产物内部的能量
 C. 反应物的总能量高于生成物的总能量
 D. 反应的热化学方程式为： $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} - Q$

10. 下列关于实验室制备乙酸乙酯和乙酸丁酯的描述正确的是
 A. 均采用水浴加热
 B. 制备乙酸乙酯时正丁醇过量
 C. 均采用边反应边蒸馏的方法
 D. 制备乙酸乙酯时乙醇过量

11. H_2S 水溶液中存在电离平衡 $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$ 和 $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$ 。若向 H_2S 溶液中

- A. 加水，平衡向右移动，溶液中氢离子浓度增大
 B. 通入过量 SO_2 气体，平衡向左移动，溶液 pH 值增大
 C. 滴加新制氯水，平衡向左移动，溶液 pH 值减小
 D. 加入少量硫酸铜固体（忽略体积变化），溶液中所有离子浓度都减小
12. 根据有机化合物的命名原则，下列命名正确的是



13. X、Y、Z、W 是短周期元素，X 元素原子的最外层未达到 8 电子稳定结构，工业上通过分离液态空气获得其单质；Y 元素原子最外电子层上 s、p 电子数相等；Z 元素 +2 价阳离子的核外电子排布与氖原子相同；W 元素原子的 M 层有 1 个未成对的 p 电子。下列有关这些元素性质的说法一定正确的是

- A. X 元素的氢化物的水溶液显碱性
 B. Z 元素的离子半径大于 W 元素的离子半径
 C. Z 元素的单质在一定条件下能与 X 元素的单质反应
 D. Y 元素最高价氧化物的晶体具有很高的熔点和沸点

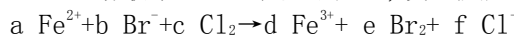
14. 为测定镀锌铁皮锌镀层的厚度，将镀锌皮与足量盐酸反应，待产生的气泡明显减少时取出，洗涤，烘干，称重。关于该实验的操作对测定结果的影响判断正确的是

- A. 铁皮未及时取出，会导致测定结果偏小
 B. 铁皮未洗涤干净，会导致测定结果偏大
 C. 烘干时间过长，会导致测定结果偏小
 D. 若把盐酸换成硫酸，会导致测定结果偏大

15. N_A 代表阿伏伽德罗常数。已知 C_2H_4 和 C_3H_6 的混合物的质量为 $a\text{g}$ ，则该混合物

- A. 所含公用电子对数目为 $(a/7+1) N_A$
 B. 所含碳氢键数目为 $aN_A/7$
 C. 燃烧时消耗的 O_2 一定是 $33.6a/14\text{L}$
 D. 所含原子总数为 $aN_A/14$

16. 已知氧化性 $\text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+}$ 。 FeBr_2 溶液中通入一定量的 Cl_2 ，发生反应的离子方程式为：



下列选项中的数字与离子方程式中的 a、b、c、d、e、f 一一对应，其中不符合反应实际的是

- A. 2 4 3 2 2 6
 B. 0 2 1 0 1 2
 C. 2 0 1 2 0 2
 D. 2 2 2 2 1 4

17. 某溶液可能含有 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 和 K^+ 。取该溶液 100mL，加入过量 NaOH 溶液，加热，得到 0.02mol 气体，同时产生红褐色沉淀；过滤，洗涤，灼烧，得到 1.6g 固体；向上述滤液中加足量 BaCl_2 溶液，得到 4.66g 不溶于盐酸的沉淀。由此可知原溶液中

- A. 至少存在 5 种离子
 B. Cl^- 一定存在，且 $c(\text{Cl}^-) \geq 0.4\text{mol/L}$
 C. SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、一定存在， Cl^- 可能不存在

D. CO_3^{2-} 、 Al^{3+} 一定不存在， K^+ 可能存在

三、选择题（本题共 20 分，每小题 4 分，每小题有一个或两个正确选项。只有一个正确选项的，多选不给分；有两个正确选项的，选对一个给 2 分，选错一个，该小题不给分）

18. 汽车剧烈碰撞时，安全气囊中发生反应 $10\text{NaN}_3+2\text{KNO}_3\rightarrow\text{K}_2\text{O}+5\text{Na}_2\text{O}+16\text{N}_2\uparrow$ 。若氧化物比还原物多 1.75mol ，则下列判断正确的是

- A. 生成 40.0LN_2 （标准状况）
- B. 有 0.250molKNO_3 被氧化
- C. 转移电子的物质的量为 1.25mol
- D. 被氧化的 N 原子的物质的量为 3.75mol

19. 部分弱酸的电离平衡常数如下表：

弱酸	HCOOH	HCN	H_2CO_3
电离平衡常数 (25°C)	$K_i=1.77\times 10^{-4}$	$K_i=4.9\times 10^{-10}$	$K_{i1}=4.3\times 10^{-7}$ $K_{i2}=5.6\times 10^{-11}$

下列选项错误的是

- A. $2\text{CN}^-+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\rightarrow 2\text{HCN}+\text{CO}_3^{2-}$
 - B. $2\text{HCOOH}+\text{CO}_3^{2-}\rightarrow 2\text{HCOO}^-+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$
 - C. 中和等体积、等 pH 的 HCOOH 和 HCN 消耗 NaOH 的量前者小于后者
 - D. 等体积、等浓度的 HCOONa 和 NaCN 溶液中所含离子总数前者小于后者
20. 某恒温密闭容器中，可逆反应 $\text{A}(\text{s})\rightleftharpoons\text{B}(\text{g})+\text{C}(\text{g})-\text{Q}$ 达到平衡。缩小容器体积，重新达到平衡时， $\text{C}(\text{g})$ 的浓度与缩小体积前的平衡浓度相等。以下分析正确的是
- A. 产物 B 的状态只能为固态或液态
 - B. 平衡时，单位时间内 $n(\text{A})_{\text{消耗}}:n(\text{C})_{\text{消耗}}=1:1$
 - C. 保持体积不变，向平衡体系中加入 B，平衡可能向逆反应方向移动
 - D. 若开始时向容器中加入 1molB 和 1molC ，达到平衡时放出热量 Q
21. 一定条件下，将 0.1LCO 、 0.2LCO_2 、 0.1LNO 、 0.2LNO_2 和 0.2LNH_3 混合，然后通过分别盛有足量蒸馏水、饱和碳酸氢钠溶液和氢氧化钠溶液的三个洗气瓶（洗气瓶排列顺序不确定）。假设气体通过每个洗气瓶都能充分反应则尾气（已干燥）
- A. 可能是单一气体
 - B. 不可能含有一氧化碳
 - C. 可能存在原气体中的两种气体
 - D. 成分和洗气瓶的排列顺序无关
22. 一定量的 CuS 和 Cu_2S 的混合物投入足量的 HNO_3 中，收集到气体 VL（标准状况），向反应后的溶液中（存在 Cu^{2+} 和 SO_4^{2-} ）加入足量 NaOH ，产生蓝色沉淀，过滤，洗涤，灼烧，得到 $\text{CuO}12.0\text{g}$ ，若上述气体为 NO 和 NO_2 的混合物，且体积比为 $1:1$ ，则 V 可能为
- A. 9.0L
 - B. 13.5L
 - C. 15.7L
 - D. 16.8L

四、（本题共 8 分）

金属铝质轻且有良好的防腐蚀性，在国防工业中有非常重要的作用。完成下列填空：

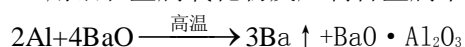
23. 铝原子核外电子云有 _____ 种不同的伸展方向，有 _____ 种不同运动状态的电子。

24. 镓（Ga）与铝同族。写出镓的氯化物和氨水反应的化学方程式。

25. 硅与铝同周期。 SiO_2 是硅酸盐玻璃（ $\text{Na}_2\text{CaSi}_6\text{O}_{14}$ ）的主要成分， $\text{Na}_2\text{CaSi}_6\text{O}_{14}$ 也可写成 $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{CaO}\cdot 6\text{SiO}_2$ 。盛放 NaOH 溶液的试剂瓶若用玻璃瓶塞容易形成粘性的硅酸盐而无法打开，发生反应的化学方程式 _____。

长石是铝硅酸盐，不同类长石其氧原子的物质的量分数相同。由钠长石化学式 $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ 可推知钙长石的化学式为 _____。

26. 用铝和金属氧化物反应制备金属单质是工业上较常用的方法。如：



常温下 Al 的金属性比 Ba 的金属性 _____（选填“强”“弱”）。利用上述方法可制取 Ba 的主要原因是 _____。

- a. 高温时 Al 的活泼性大于 Ba
- b. 高温有利于 BaO 分解
- c. 高温时 $\text{BaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ 比 Al_2O_3 稳定
- d. Ba 的沸点比 Al 的低

五、(本题共 8 分)

溴主要以 Br^- 形式存在于海水中,海水呈弱碱性。工业上制备的 Br_2 的操作步骤为:

- ①一定条件下,将 Cl_2 通入浓缩的海水中,生成 Br_2
- ②利用热空气将 Br_2 吹出,并用浓 Na_2CO_3 溶液吸收,生成 NaBr 、 NaBrO_3 等
- ③用硫酸酸化步骤②得到的混合物

完成下列填空:

27. Cl_2 氧化 Br^- 应在 _____ 条件下进行,目的是为了 _____

28. Br_2 可用热空气吹出,其原因是 _____

29. 写出步骤③所发生的化学反应方程式。

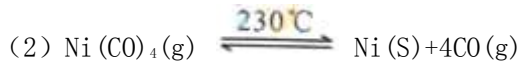
用硫酸而不用盐酸酸化的原因可能是 _____。步骤②的产品有时运输到目的地后再酸化,主要是因为 _____

30. 为了除去工业 Br_2 中微量的 Cl_2 , 可向工业 Br_2 中 _____

- a. 通入 HBr b. 加入 Na_2CO_3 溶液 c. 加入 NaBr 溶液 d. 加入 Na_2SO_3 溶液

六、(本题共 8 分)

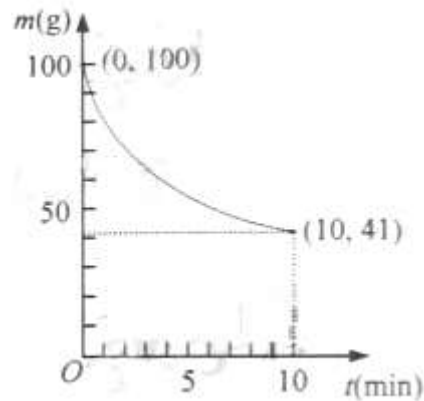
镍具有优良的物理和化学特性,是许多领域尤其是高技术产业的重要原料。羰基法提纯粗镍涉及的两步反应依次为:



完成下列填空:

31. 在温度不变的情况下,要提高反应(1)中 $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 的产率,可采取的措施有 _____、_____。

32. 已知在一定条件下的 2L 密闭容器中制备 $\text{Ni}(\text{CO})_4$, 粗镍(纯度 98.5%, 所含杂质不与 CO 反应) 剩余质量和反应时间的关系如右图所示。 $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 在 0~10min 的平均反应速率为 _____。



33. 若反应(2)达到平衡后,保持其他条件不变,降低温度,重新达到平衡时 _____。

- a. 平衡常数 K 增大 b. CO 的浓度减小
c. Ni 的质量减小 d. $v_{\text{逆}}[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ 增大

34. 简述羰基法提纯粗镍的操作过程。

七、(本题共 12 分)

溴化钙可用作阻燃剂、制冷剂,具有易溶于水,易吸潮等性质。实验室用工业大理石(含有少量 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 等杂质)制备溴化钙的主要流程如下:



完成下列填空:

35. 上述使用的氢溴酸的质量分数为 26%, 若用 47% 的氢溴酸配置 26% 的氢溴酸 500ml,

所需的玻璃仪器有玻璃棒、_____。

36. 已知步骤III的滤液中不含 NH_4^+ 。步骤II加入的试剂 a 是 _____, 控制溶液的 pH 约为 8.0 的目的是 _____、_____。

37. 试剂 b 是 _____, 步骤IV的目的是 _____。

38. 步骤V所含的操作依次是 _____、_____。

39. 制得的溴化钙可以通过如下步骤测定其纯度:

①称取 4.00g 无水溴化钙样品; ②溶解; ③滴入足量 Na_2CO_3 溶液, 充分反应后过滤; ④ _____; ⑤称量。若得到 1.88g 碳酸钙, 则溴化钙的质量分数为 _____ (保留两位小数)。

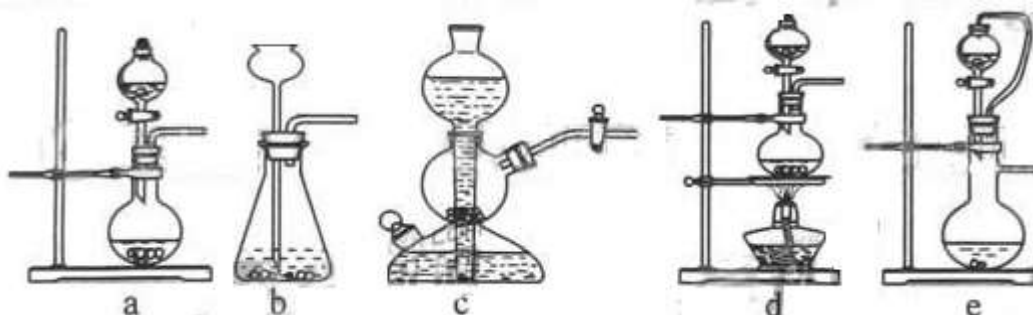
若实验操作规范而测定结果偏低, 其原因是 _____。

八、(本题共 12 分)

二氧化硫是硫的重要化合物, 在生产、生活中有广泛应用。二氧化硫有毒, 并且是形成酸雨的主要气体。无论是实验室制备还是工业生产, 二氧化硫尾气吸收或烟气脱硫都非常重要。

完成下列填空:

40. 实验室可用铜和浓硫酸加热或硫酸和亚硫酸钠反应制取二氧化硫。

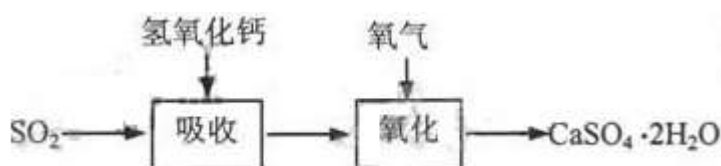


如果用硫酸和亚硫酸钠反应制取二氧化硫, 并希望能控制反应速度, 上图中可选用的发生装置是 _____ (填写字母)。

41. 若用硫酸和亚硫酸钠反应制取 3.36L (标准状况) 二氧化硫, 至少需要称取亚硫酸钠 _____g (保留一位小数); 如果已有 40% 亚硫酸钠 (质量分数), 被氧化成硫酸钠, 则至少需称取该亚硫酸钠 _____g (保留一位小数)。

42. 实验室二氧化硫尾气吸收与工业烟气脱硫的化学原理相通。石灰-石膏法和碱法是常用的烟气脱硫法。

石灰-石膏法的吸收反应为 $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。吸收产物亚硫酸钙由管道输送至氧化塔氧化, 反应为 $2\text{CaSO}_3 + \text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。其流程如下图:



碱法的吸收反应为 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。碱法的特点是氢氧化钠碱性强、吸收快、效率高。其流程如下图:



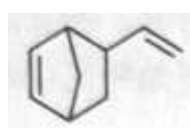
已知:

试剂	Ca(OH) ₂	NaOH
价格(元/kg)	0.36	2.9
吸收 SO ₂ 的成本(元/mol)	0.027	0.232

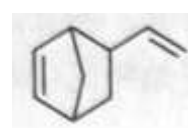
石灰-石膏法和碱法吸收二氧化硫的化学原理相同之处是_____。和碱法相比,石灰-石膏法的优点是_____,缺点是_____。

43. 在石灰-石膏法和碱法的基础上,设计一个改进的、能实现物料循环的烟气脱硫方案(用流程图表示)。

九、(本题共 10 分)



异构化可得到三元乙丙橡胶的第三单体



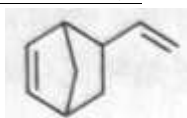
由 A

(C₅H₆) 和 B 经 Diels-Alder 反应制得。Diels-Alder 反应为共轭双烯与含有烯键或炔键的化



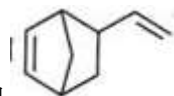
合物相互作用生成六元环状化合物的反应,最简单的反应是完成下列填空:

44. Diels-Alder 反应属于_____反应(填反应类型): A 的结构简式为_____。



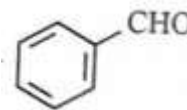
45. 写出与_____互为同分异构,且一溴代物只有两种的芳香烃的名称
写出生成这两种一溴代物所需要的反应试剂和反应条件。

46. B 与 Cl₂ 的 1,2-加成产物消去 HCl 得到 2-氯代二烯烃,该二烯烃和丙烯酸(CH₂=CHCOOH)聚合得到的聚合物可改进氯丁橡胶的耐寒性和加工性能,写出该聚合物的结构简式。



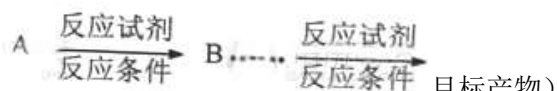
47. 写出实验室由

_____ 的属于芳香烃的同分异构体的同系物制备

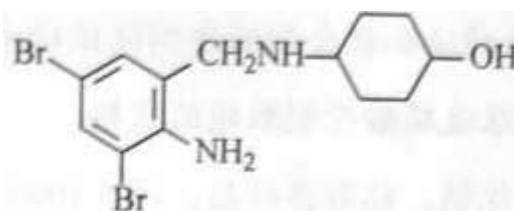


的

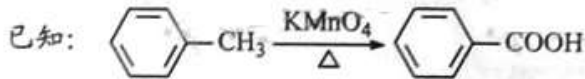
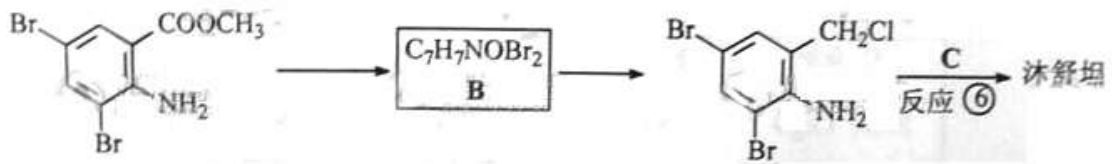
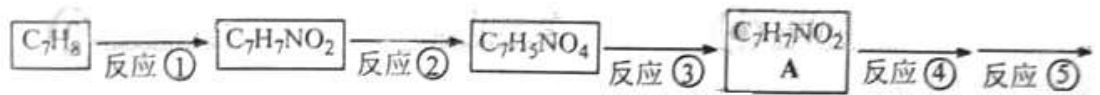
合成路线,(合成路线常用的表示方式为:



十、(本题共 12 分)



沐舒坦(结构简式为_____ , 不考虑立体异构)是临床上使用广泛的。下图所示的其多条合成路线中的一条(反应试剂和反应条件均未标出)



完成下列填空：

48. 写出反应试剂和反应条件。

反应① _____ 反应⑤ _____

49. 写出反应类型。

反应③ _____ 反应⑥ _____

50. 写出结构简式。

A _____ B _____

51. 反应⑥中除加入反应试剂 C 外，还需要加入 K_2CO_3 ，其目的是为了中和 _____ 防止 _____

52. 写出两种 C 的能发生水解反应，且只含 3 种不同化学环境氢原子的同分异构体的结构简式。

53. 反应②，反应③的顺序不能颠倒，其原因是 _____、_____。

十一、(本题共 14 分)

碳酸氢钠俗称“小苏打”，是氨碱法和联合制碱法制纯碱的中间产物，可用作膨松剂，制酸剂，灭火剂等。工业上用纯碱溶液碳酸化制取碳酸氢钠。

54. 某碳酸氢钠样品中含有少量氯化钠。称取该样品，用 0.1000mol/L 盐酸滴定，耗用盐酸 20.00mL 。若改用 0.05618mol/L 硫酸滴定，需用硫酸 _____ mL (保留两位小数)。

55. 某溶液组成如表一：

表一

化合物	Na_2CO_3	NaHCO_3	NaCl
质量 (kg)	814.8	400.3	97.3

问该溶液通入二氧化碳，析出碳酸氢钠晶体。取出晶体后溶液组成如表二：

表二

化合物	Na_2CO_3	NaHCO_3	NaCl
质量 (kg)	137.7	428.8	97.3

计算析出的碳酸氢钠晶体的质量 (保留 1 位小数)。

56. 将组成如表二的溶液加热，使碳酸氢钠部分分解，溶液中 NaHCO_3 的质量由 428.8kg 降为 400.3kg ，补加适量碳酸钠，使溶液组成回到表一状态。计算补加的碳酸钠质量 (保留 1 位小数)。

57. 某种由碳酸钠和碳酸氢钠组成的晶体 452kg 溶于水，然后通入二氧化碳，吸收二氧化碳

44.8 (标准状况), 获得纯的碳酸氢钠溶液, 测得溶液中含碳酸氢钠 504kg。通过计算确定该晶体的化学式

2013 年全国普通高等学校招生统一考试
上海 化学试卷
参考答案

一. 选择题 (本题共 10 分, 每小题 2 分, 每题只有一个正确选项)

1	2	3	4	5
D	C	D	A	B

二. 选择题 (本大题共 36 分, 每小题 3 分, 每题只有一个正确选项)

6	7	8	9	10	11
A	B	D	B	C	C

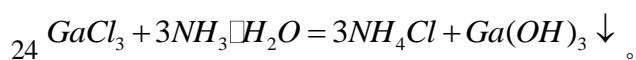
12	13	14	15	16	17
D	C	C	B	B	B

三. 选择题 (本题共 20 分, 每小题 4 分, 每小题有一个或两个正确选项。只有一个正确选项的, 多选不给分; 有两个正确选项的, 选对一个给 2 分, 选错一个, 该小题不给分)

18	19	20	21	22
CD	AD	AB	AC	A

四.

23.4, 13。

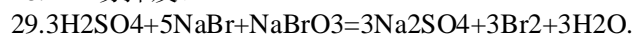


26.弱, d

五.

27.通风橱, 污染环境。

28.Br₂ 易挥发。



用盐酸酸化, 则盐酸被 NaBrO₃ 氧化, 原因是 Br₂ 易挥发, 对大气有污染。

30.c.

六.

31.增大 CO 浓度, 加压。

32.0.05mol · L⁻¹·min⁻¹。

33.bc。

34.把粗镍和 CO 放于一个水平放置的密闭的玻璃容器中, 然后在低温下反应, 一段时间后在容器的一端加热。

七.

35.量筒、胶头滴管、烧杯、500ml 容量瓶。

36.石灰水, 沉淀 Al³⁺、Fe³⁺

37.氢溴酸, 除去过量的氢氧化钙。

38.蒸发浓缩, 冷却结晶。

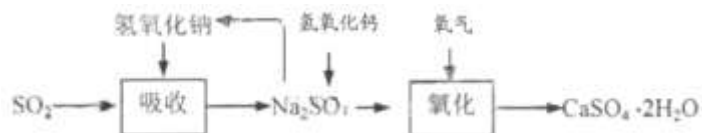
39.洗涤; 23.50%.洗涤时, 有少量的碳酸钙溶解。

八.

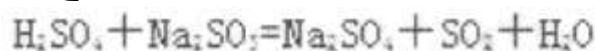
40.ae

41.18.9 , 33.1

42.酸性氧化与碱的反应。结果便宜, 成本低; 吸收慢, 效率低。



43、选 ae



126g

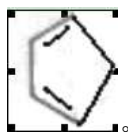
22.4L

m

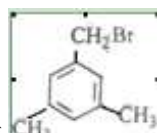
3.36L, m=18.9g,

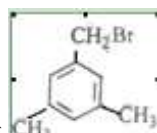
设含 40% 的亚硫酸钠的样品质量为 100g, 则生成硫酸钠的质量为 45.1g, 则这时亚硫酸钠的质量分数为 (100-40)/100-40+45.1=57.1%, 则至少需称取该亚硫酸钠 18.9/57.1%=33.1g。由于石灰的碱性比氢氧化钠弱, 吸收 SO₂ 的速率慢、效率低, 但吸收成本比氢氧化钠低的多。

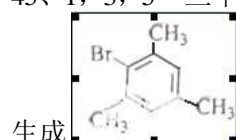
九.

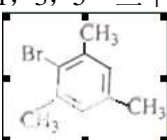


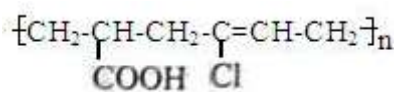
44、加成,



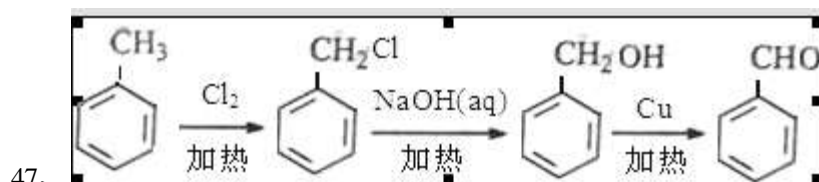
45、1, 3, 5—三甲苯, 生成  所需要的反应试剂和反应条件分别是纯溴、加热。



生成  所需要的反应试剂和反应条件分别是纯溴、铁作催化剂。



46

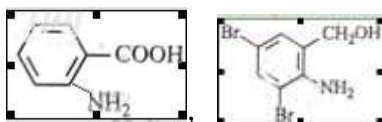


47、

九.

48、浓硝酸, 浓硫酸, 水浴加热; Br₂ 加热

49、还原反应, 取代反应



50、

51、生成的 HCl，使平衡正向移动，防止产品不纯

52、 $(\text{CH}_3)_3\text{CONHCH}_3$ ， $(\text{CH}_3)_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$

53、高锰酸钾氧化甲基的同时，也将氨基氧化、最终得不到 A.

十.

54、17.80mL

55、1044.6

56、659.1

57、 NaHCO_3 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$