



第一章 同步测试(一)	1
第一章 同步测试(二)	5
第二章 同步测试(一)	9
第二章 同步测试(二)	13
高二上学期期中测试(一)	17
高二上学期期中测试(二)	21
第三章 同步测试(一)	25
第三章 同步测试(二)	29
第四章 同步测试(一)	33
第四章 同步测试(二)	37
高二上学期期末测试	41
参考答案	49

第一章 同步测试(一)

氮族元素

(时间:90 分钟

满分:100 分)

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 得分_____

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 S—32 Cl—35.5 Cu—64
Br—80

第 I 卷(选择题,共 40 分)

一、选择题(共 15 小题,每小题只有 1 个正确答案,每小题 2 分,共 30 分)

- 据报道,在一些建筑工地的食堂中,常发生将工业用盐误当作食盐食用而引起中毒的事件,经专家测定该工业用盐还有一定的致癌作用。你认为该盐中可能含有()。
A. KCl B. MgCl_2 C. NaNO_2 D. MgSO_4
- 下列大气污染物中,能与人体血红蛋白结合而引起中毒的气体是()。
A. SO_2 B. CO_2 C. NO_2 D. CO
- 氨水和氯水中的离子种类,前者与后者的关系是()。
A. 大于 B. 小于 C. 等于 D. 不能确定
- 下列各种酸,其酸性按由强到弱顺序排列正确的是()。
A. $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{AsO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$ B. $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HClO}_4$
C. $\text{HClO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$ D. $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_3\text{AsO}_4$
- 关于磷的下列叙述中,正确的是()。
A. 红磷没有毒性而白磷有剧毒 B. 白磷在空气中加热到 260°C 可转变为红磷
C. 白磷可用于制造安全火柴 D. 在自然界中,磷可以以游离态存在
- 浓硝酸具有漂白性,可使有色试纸褪色。下列物质在一定条件下也具有漂白性,其漂白原理与浓硝酸不同的是()。
A. Na_2O_2 B. HClO C. SO_2 D. O_3
- 下列气体与对应的液体不能进行喷泉实验的是()。
A. NH_3 和 H_2O B. CO_2 和 NaOH 溶液 C. Cl_2 和 H_2O D. HCl 和水
- 在常温下,下列各组气体因极易发生非氧化还原反应而不能共存的是()。
A. 氨气和氯化氢 B. 二氧化碳和氢气
C. 一氧化氮和氧气 D. 氯气和硫化氢
- 联氨(N_2H_4),也叫肼,是重要的火箭燃料,阿波罗宇宙飞船升入太空就是以 N_2H_4 (联氨)和 N_2O_4 为推进剂的,其反应温度高达 2700°C ,反应的化学方程式为 $2\text{N}_2\text{H}_4 + \text{N}_2\text{O}_4 = 3\text{N}_2 +$

4H₂O。下列关于该反应的说法中,正确的是()。

A. 联氨是氧化剂

B. 联氨是还原剂

C. 属于置换反应

D. 氮气是氧化产物,H₂O 是还原产物

10. 能将 Na₂SO₄、NH₄NO₃、KCl、(NH₄)₂SO₄ 四瓶溶液区分出来(可以加热)的一种试剂是()。

A. BaCl₂

B. Ba(NO₃)₂

C. Ba(OH)₂

D. AgNO₃

11. 下列叙述中,正确的是()。

A. 检验某稀溶液中是否含有 NO₃⁻,可加入浓硫酸和铜片,观察有无红棕色气体产生

B. 鉴别 NO₂ 和溴蒸气可用 AgNO₃ 溶液,而不能用淀粉碘化钾溶液

C. 向某溶液中加入 AgNO₃ 溶液,观察到有黄色沉淀生成,证明有 Br⁻ 存在

D. 检验溶液中是否含 NH₄⁺,可加入足量 NaOH 溶液,加热,再用湿润的红色石蕊试纸伸入试管内检验是否变蓝色

12. 硫酸铵在强热条件下分解,生成氨、二氧化硫、氮气和水,反应中生成的氧化产物和还原产物的物质的量之比是()。

A. 1 : 3

B. 2 : 3

C. 1 : 1

D. 4 : 3

13. 各取 0.1 mol Cu 分别投入足量的下列 4 种酸溶液中(必要时可以加热):① 浓硫酸、② 浓硝酸、③ 稀硝酸、④ 稀硫酸,充分反应后得到的气体体积(相同条件下)由大到小的顺序是()。

A. ②①③④

B. ②①④③

C. ②④①③

D. ③④①②

14. 砷(As)元素的原子序数为 33,下列关于砷元素的叙述中,不正确的是()。

A. 最高价氧化物的化学式为 As₂O₅

B. 其气态氢化物的稳定性强于磷化氢而弱于硫化氢

C. 砷单质在通常状况下为固态

D. 砷酸是一种弱酸,酸性比磷酸弱

15. N₂ 与 NO₂ 等体积混合,将此混合气体充满一支试管,并将其倒置于水槽中,片刻后水面上升的高度为试管高度的()。

A. $\frac{2}{3}$

B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{5}{6}$

D. $\frac{1}{3}$

二、选择题(共 5 小题,每小题有 1~2 个正确答案,每小题 2 分,共 10 分)

16. 将盛浓硫酸和浓氨水的两只瓶子瓶口敞开并罩在同一玻璃罩内,久置后发生的变化是()。

A. 瓶口上方均冒白烟

B. 两只瓶子的质量均增加

C. 盛放氨水的瓶子质量减轻

D. 盛放浓硫酸的瓶子质量增加

17. 38.4 mg Cu 与适量的浓硝酸反应,铜全部反应后,共收集到气体 22.4 mL(标准状况),反应消耗的 HNO₃ 的物质的量可能是()。

A. 1.0×10^{-3} mol

B. 1.6×10^{-3} mol

C. 2.2×10^{-3} mol

D. 2.4×10^{-3} mol

18. 实验室制取少量氮气,可把 NaNO₂ 和 NH₄Cl 放入烧瓶中加热,除生成 N₂ 外,还有 NaCl 和 H₂O 生成。如果制得 5.6 L(标准状况)N₂,则被氧化的 N 元素的量是()。

A. 0.25 mol

B. 0.50 mol

C. 3.5 g

D. 7 g

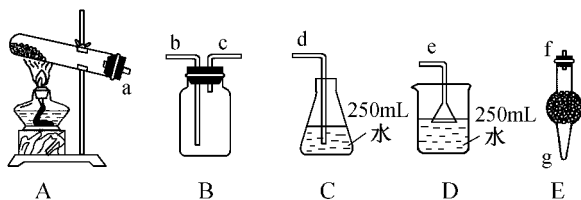
19. 下列离子方程式书写正确的是()。

此为试读,需要完整PDF请访问² www.ertongbook.com

20. 某无色透明的混合气体中可能含有 Cl_2 、 O_2 、 HCl 、 NH_3 、 NO 、 NO_2 中的两种或多种气体。现将此混合气体通过浓硫酸后, 体积缩小; 把剩余气体排入空气中, 很快变为红棕色。下列关于原混合气体成分的判断中, 正确的是()。

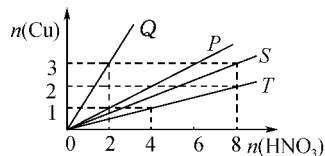
三、实验题(每空 2 分,共 14 分)

- (2) E 装置中所盛药品的名称是 _____, 其作用是 _____。
- (3) 若选用 B 装置, 连接时从 b 进气还是从 c 进气? _____, 其原因是 _____。
- (4) 若收集到氨气 V mL (标准状况), 氨水的浓度为 a mol $\cdot$ L $^{-1}$, 则碳酸氢铵的纯度为 _____。(设 NH_4HCO_3 全部分解)



- A. 铜和参加反应的浓硝酸
B. 铜和参加反应的稀硝酸
C. 铜和被还原的浓硝酸
D. 铜和被还原的稀硝酸

(1) Q 表示反应 _____ ;
 (2) P 表示反应 _____ ;
 (3) S 表示反应 _____ ;



(4) T 表示反应_____。

23. 在盛稀硫酸的试管中加入一小块铜片后,观察不到明显的现象。然后再加入适量硝酸钾晶体并微热,可观察到的现象是:

① _____, ② _____, ③ _____。

写出反应的离子方程式_____。

五、推断题(每空 2 分,共 16 分)

24. W 、 X 、 Y 、 Z 为周期表中原子序数前 18 号除稀有气体外的四种元素,它们的原子序数按 W 、 Z 、 X 、 Y 的顺序增大,其中只有 Y 为金属元素, Y 的最外层电子数与 W 相等; Y 、 Z 两元素的原子序数之和为 W 、 X 两元素质子数之和的两倍; X 原子 L 层电子数是 K 层电子数的 3 倍。由此推断:

(1) W 、 X 、 Y 、 Z 四种元素的名称分别是:

W : _____; X : _____; Y : _____; Z : _____。

(2) 写出 Z 与 W 、 Y 与 X 所形成化合物的电子式: _____; _____。

(3) 由 W 、 X 、 Z 所形成的离子化合物是: _____,它与 $NaOH$ 溶液反应的离子方程式是: _____。

六、计算题

25. (14 分)取 50.0 mL Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 的混合溶液,加入过量的 $BaCl_2$ 溶液后得到 14.51 g 白色沉淀,用过量的稀硝酸处理后沉淀量减少到 4.66 g,并有气体放出。试计算:

(1) 原混合溶液中 Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 的物质的量浓度各是多少?

(2) 产生的气体在标准状况下的体积。

第一章 同步测试(二)

氮族元素

(时间:90 分钟

满分:100 分)

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 得分_____

可能用到的相对原子质量:Cu—64 N—14 O—16 H—1 Ag—108

第 I 卷(选择题,共 40 分)

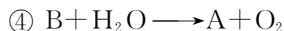
一、选择题(共 15 小题,每小题只有 1 个正确答案,每小题 2 分,共 30 分)

- 下列各组物质,不互为同素异形体的一组是()。
A. 金刚石和石墨 B. 红磷和白磷 C. 氧气和臭氧 D. D_2O 和 H_2O
- 在下列反应中,氨只作氧化剂的是()。
A. $8NH_3 + 3Br_2 = 6NH_4Br + N_2$ B. $2NH_3 + H_2S = (NH_4)_2S$
C. $2NH_3 + 2Na = 2NaNH_2 + H_2$ D. $2NH_3 + 3CuO \xrightarrow{\Delta} N_2 + 3Cu + 3H_2O$
- Na_3N 是离子化合物,它能与水作用产生 NH_3 ,则下列叙述正确的是()。
A. Na_3N 与盐酸反应后生成两种盐 B. 在 Na_3N 与水的反应中, Na_3N 作还原剂
C. Na^+ 与 N^{3-} 的电子层结构都与氩原子相同 D. 1 个 Na^+ 含有 10 个质子
- 在实验室中,可以通过反应 $2NO + O_2 = 2NO_2$ 及 $NO_2 + 2H^+ + 2I^- = NO + I_2 + H_2O$ 制取碘,在这个反应中催化剂是()。
A. O_2 B. NO C. H^+ D. I^-
- 标准状况下,将 1 体积的 NO_2 气体充入试管内,尔后倒立在水槽中,待液面不再升高时进入试管内的液体的物质的量浓度为()。(假设溶质不向外扩散)
A. $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ B. $\frac{1}{22.4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ C. $\frac{2}{3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ D. $\frac{1}{28} \text{ mol} \cdot L^{-1}$
- 下列各组物质中,通入的气体既作氧化剂又作还原剂的是()。
A. Cl_2 通入石灰水中 B. SO_2 通入氯水中
C. NH_3 通入水中 D. F_2 通入水中
- 在反应 $8NH_3 + 3Cl_2 = 6NH_4Cl + N_2$ 中,若有 2 mol N_2 生成,则发生还原反应的物质的物质的量是()。
A. 16 mol B. 8 mol C. 6 mol D. 3 mol
- 下列各组离子中,可以大量共存于溶液中的是()。
A. H^+ 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- B. OH^- 、 Na^+ 、 Cl^- 、 NH_4^+
C. Ag^+ 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 Br^- D. Ca^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 K^+

9. a mol Cu 跟含 b mol HNO_3 的溶液恰好完全反应,则被还原的 HNO_3 的物质的量一定是 ()。
- A. $(b-2a)$ mol B. $\frac{b}{4}$ mol C. $\frac{2a}{3}$ mol D. $2a$ mol
10. 某金属单质跟一定浓度的硝酸反应,假定只产生单一的还原产物,那么当参加反应的单质与被还原硝酸的物质的量之比为 $2:1$ 时,还原产物是 ()。
- A. NO_2 B. NO C. N_2O D. N_2
11. 铜粉放入稀硫酸中,加热后无明显现象发生,但加入某盐一段时间后,发现铜粉质量减少,溶液呈蓝色,则该盐可能是 ()。
- A. NaCl B. Na_2CO_3 C. KNO_3 D. KF
12. 已知一个 NO_2 分子的质量为 a kg,一个 N_2O_5 分子的质量为 b kg,若以氧原子质量的 $\frac{1}{16}$ 作为相对原子质量的标准,则 NO_2 的相对分子质量是 ()。
- A. $\frac{8a}{b-2a}$ B. $\frac{16a}{b-2a}$ C. $\frac{8(b-a)}{b+2a}$ D. $\frac{16(b-a)}{b+2a}$
13. 某集气瓶内装的混合气体呈红棕色,加入足量水,盖上玻璃片振荡,得棕色溶液,气体颜色消失,再打开玻璃片,瓶中气体又变为红棕色,该混合气体可能是下列混合气中的 ()。
- A. N_2 、 NO_2 、 Br_2 B. NO_2 、 NO 、 N_2 C. NO_2 、 O_2 、 NO D. N_2 、 O_2 、 Br_2
14. 相同状况下,在容积相同的三个烧瓶内分别充满干燥的 NH_3 、 HCl 和 NO_2 气体,然后按上述顺序分别用水做喷泉实验。实验结束后,烧瓶内三种溶液的物质的量浓度之比为 ()。
- A. $3:3:2$ B. $2:2:3$ C. $1:1:1$ D. 无法比较
15. 在某 100 mL 混合液中, HNO_3 和 H_2SO_4 的物质的量浓度分别是 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。向该混合溶液中加入 1.92 g 铜粉,加热,充分反应后,所得溶液中 Cu^{2+} 的物质的量浓度为 ()。
- A. $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $0.225 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ C. $0.32 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

二、选择题(共 5 小题,每小题有 1~2 个正确答案,每小题 2 分,共 10 分)

16. 下列说法中正确的是 ()。
- A. 硝酸的浓度越大,密度越大;氨水的浓度越大,密度也越大
 B. H_2 、 O_2 、 HCl 、 NH_3 四种气体均可用 P_2O_5 干燥
 C. 在反应 $6\text{Na}+2\text{H}_3\text{PO}_4=2\text{Na}_3\text{PO}_4+3\text{H}_2\uparrow$ 中,磷酸把钠从 0 价氧化到 +1 价,所以 H_3PO_4 也是强氧化性酸
 D. 在锌和稀硫酸的反应中,氢元素被还原,而在铜与浓硝酸的反应中,氮元素被还原
17. 有反应 $\text{B}_2+2\text{C}^-=2\text{B}^-+\text{C}_2$, $\text{C}_2+2\text{D}^-=2\text{C}^-+\text{D}_2$,关于这两个反应的下列判断中,正确的是 ()。
- A. B^- 能被 D_2 置换成 B_2 B. D^- 不能被 B_2 氧化
 C. 单质的氧化性: $\text{B}_2>\text{D}_2$ D. 阴离子还原性: $\text{B}^-<\text{D}^-$
18. L、M、R、P、Q 分别代表五种含不同化合价的氮元素的物质,A、B 分别代表两种含不同化合价的氯元素的物质(每种物质中,氮或氯元素的化合价只有一种),又知物质 M 中氮元素的化合价要比物质 Q 中氮元素的化合价低,在一定条件下,它们会发生如下的转化关系(关系式未配平):
- ① $\text{P}+\text{A}\longrightarrow\text{Q}+\text{B}$ ② $\text{L}+\text{O}_2\longrightarrow\text{M}+\text{H}_2\text{O}$ ③ $\text{L}+\text{M}\longrightarrow\text{R}+\text{H}_2\text{O}$



则在这五种含氮元素的物质中,氮元素的化合价由高到低的排列顺序为()。

A. $Q > M > P > R > L$

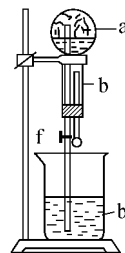
B. $P > Q > M > R > L$

C. $L > P > Q > M > R$

D. $R > L > P > Q > M$

19. 在右图所示的装置中,烧瓶内充满干燥气体 a。将滴管中的液体 b 挤入烧瓶内,轻轻振荡烧瓶,然后打开弹簧夹 f,烧杯中的液体 b 呈喷泉状喷出,最终几乎充满烧瓶,则 a 和 b 分别是()。

	a(干燥气体)	b(液体)
A	NO_2	水
B	CO_2	$4 \text{ mol} \cdot L^{-1} NaOH$ 溶液
C	Cl_2	饱和 $NaCl$ 水溶液
D	NH_3	$1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 盐酸

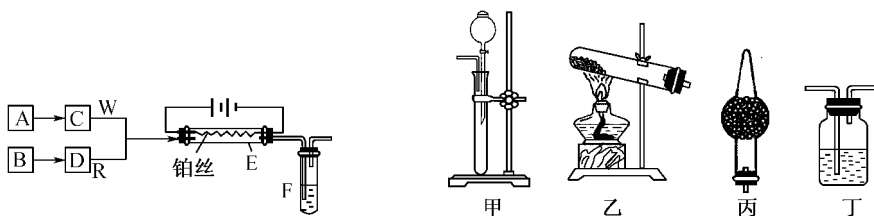


20. 将盛有 12 mL NO 的试管倒置于水中,向试管中通入一定量的氧气后,试管内气体体积为 4 mL,则通入氧气的体积可能是()。
- A. 6 mL B. 8 mL C. 9 mL D. 13 mL

第 II 卷(非选择题,共 60 分)

三、实验题(每空 2 分,共 18 分)

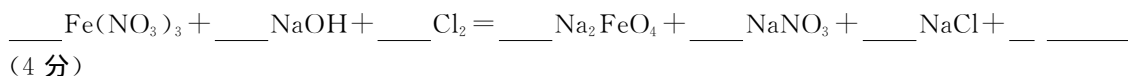
21. 实验室用下图所示装置流程进行气体性质和硝酸制取的实验,A、B、C、D 与装置甲、乙、丙、丁对应。图中箭头为气体的流向,R、W 为纯净气体,F 试管盛蒸馏水。实验所用药品从下列物质中选取: H_2O 、 Na_2CO_3 、 $NaHCO_3$ 、 Na_2O_2 、 $KClO_3$ 、 $(NH_4)_2CO_3$ 、无水 $CaCl_2$ 、碱石灰、浓硫酸、NaOH 溶液。



- (1) A、B 为气体发生装置,已知相同条件下气体密度 $R < W$,则 A 为 _____ 装置,B 为 _____ 装置,A 装置内发生的反应的化学方程式为 _____。
- (2) C 为 _____ 装置,药品为 _____,D 为 _____ 装置,药品应选用 _____。
- (3) E 处反应的化学方程式为 _____。
- (4) F 处尾气应用 _____ 吸收。

四、填空题(每空 2 分,共 34 分)

22. 高铁酸钠(Na_2FeO_4)是水处理过程中使用的一种新型净水剂,它的氧化性比高锰酸钾更强,本身在反应中被还原为 Fe^{3+} 离子。完成并配平制取高铁酸钠的化学方程式:



在反应中 $\underline{\quad\quad}$ 元素被氧化,电子转移总数为 $\underline{\quad\quad}$ 。

23. 已知 NO_2^- 在酸性条件下,若被氧化将得到 NO_3^- ,若被还原则得到 NO 。现有① NaNO_2 溶液、② NaOH 溶液、③ KMnO_4 溶液、④ KI 淀粉溶液、⑤ 稀硝酸、⑥ 稀硫酸等试剂,请用简单明显的方法证明 NO_2^- 离子既有氧化性又有还原性。

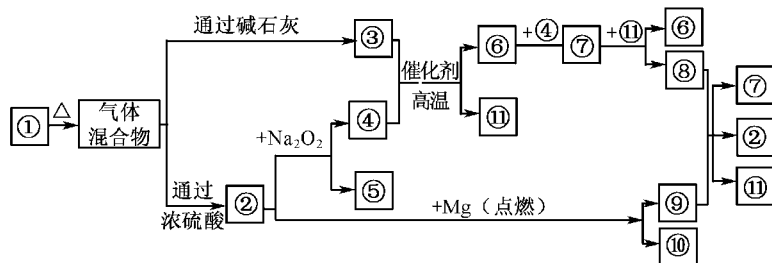
(1) 证明 NO_2^- 离子有氧化性,应选用的试剂为 $\underline{\quad\quad}$ (填序号,下同),产生的现象是 $\underline{\quad\quad}$,反应的离子方程式为 $\underline{\quad\quad}$ 。

(2) 证明 NO_2^- 离子有还原性,应选用的试剂为 $\underline{\quad\quad}$,产生的现象是 $\underline{\quad\quad}$,反应的离子方程式为 $\underline{\quad\quad}$ 。

24. NO 、 NO_2 是大气污染物之一,目前有一种治理方法是在 400°C 左右、有催化剂存在条件下,用 NH_3 将 NO 或 NO_2 还原为 N_2 和 H_2O 。请写出 NH_3 在上述条件下,分别将 NO 、 NO_2 还原的化学方程式 $\underline{\quad\quad}$ 、 $\underline{\quad\quad}$ 。

设某硝酸工厂排放出的尾气中只含有 NO 和 NO_2 ,且两者的体积之比为 3 : 1,现用氨还原法处理上述尾气 1 体积,需消耗相同状况下的氨气 $\underline{\quad\quad}$ 体积。

25. 下图①~⑪分别代表有关反应中的一种物质,请填写以下空白。



(1) ①、③、④的化学式分别是 $\underline{\quad\quad}$ 、 $\underline{\quad\quad}$ 、 $\underline{\quad\quad}$ 。

(2) ⑧与⑨反应的化学方程式是 $\underline{\quad\quad}$ 。

五、计算题

26. (8 分)为了测定某铜银合金的成分,将 30.0 g 该合金溶于 80 mL $13.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓硝酸中,待合金完全溶解后,收集到 6.72 L 气体(标准状况),并测得溶液 $c(\text{H}^+) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。假设反应后溶液的体积仍为 80 mL,试计算:

(1) 被还原的硝酸的质量。

(2) 合金中银的质量分数。

第二章 同步测试(一)

化学反应速率与化学平衡

(时间:90 分钟

满分:100 分)

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 得分_____

可能用到的相对原子质量:C—12 H—1 O—16 N—14 S—32

第 I 卷(选择题,共 40 分)

一、选择题(共 15 小题,每小题只有 1 个正确答案,每小题 2 分,共 30 分)

1. 决定化学反应速率的主要因素是()。
A. 反应物的浓度
B. 反应温度
C. 使用催化剂
D. 反应物的性质
2. 煅烧硫铁矿的反应为: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$,要提高 SO_2 的生成速率,下列措施不可行的是()。
A. 把块状矿石碾成粉末
B. 使用 Fe_2O_3 催化剂
C. 向炉内鼓入氧气
D. 升高体系温度
3. 当可逆反应 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 达到平衡后,通入 $^{18}\text{O}_2$ 气体,反应再次达到平衡时, ^{18}O 存在于()。
A. SO_2 、 O_2
B. SO_2 、 SO_3
C. SO_3
D. SO_2 、 O_2 、 SO_3
4. 对于某一反应使用催化剂,下列关于催化剂的叙述正确的是()。
A. 提高反应物的平衡转化率
B. 同等程度地改变正、逆反应速率
C. 增大正反应速率,减小逆反应速率
D. 改变平衡混合物的组成
5. 一定条件下,反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 在容积为 10 L 的密闭器中进行,测得 2 min 内, N_2 的物质的量由 20 mol 减小到 8 mol,则 2 min 内 N_2 的反应速率为()。
A. $1.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
B. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
C. $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
D. $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
6. 在下列平衡体系中,保持温度一定时,改变某物质的浓度,混合气体的颜色会改变;改变压强时,颜色也会改变,但平衡并不移动,这个反应是()。
A. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$
B. $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$
C. $\text{Br}_2(\text{g}) + \text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{HBr}$
D. $6\text{NO} + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons 5\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
7. 下列哪种说法可以证明反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 已达平衡状态?()

- A. 一个 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键断裂的同时,有 6 个 $\text{H}-\text{H}$ 键生成
 B. 一个 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键断裂的同时,有 3 个 $\text{H}-\text{H}$ 键断裂
 C. 一个 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键断裂的同时,有 6 个 $\text{N}-\text{H}$ 键断裂
 D. 一个 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键断裂的同时,有 6 个 $\text{N}-\text{H}$ 键生成
8. 对于可逆反应 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ (正反应放热),下列说法中正确的是()。
 A. 达到平衡时,反应物和生成物的浓度一定相等
 B. 达到平衡时,反应物和生成物的浓度保持一定
 C. 加入催化剂 V_2O_5 ,可以缩短达到平衡的时间,提高 SO_2 的转化率
 D. 反应达到平衡后,该平衡不随外界条件变化而改变
9. 某温度下有反应 $\text{B} + \text{D} \rightleftharpoons \text{G} + \text{E}$,若 B 为液体, G 为固体,当增大压强时,平衡向逆反应方向移动,则下列说法中可能正确的是()。
 A. D 为固体, E 为气体
 B. D 和 E 均为液体
 C. D 和 E 均为固体
 D. D 为气态, E 为固体
10. 反应 $\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g}) - \text{Q}$ 达平衡后,将反应混合物的温度降低,下列叙述中正确的是()。
 A. 正反应速率加快,逆反应速率变慢,平衡向正反应方向移动
 B. 正反应速率变慢,逆反应速率加快,平衡向逆反应方向移动
 C. 正反应速率和逆反应速率均加快,平衡不移动
 D. 正反应速率和逆反应速率均变慢,平衡向逆反应方向移动
11. 下列有关合成氨工业的叙述,可用勒夏特列原理来解释的是()。
 A. 使用铁触媒(催化剂),使氮气和氢气混合气体有利于合成氨
 B. 高压有利于合成氨的反应
 C. 500°C 左右比室温更有利于合成氨的反应
 D. 合成氨时采用循环操作,可提高原料利用率
12. 氙气和氟气按一定比例混合,在一定条件下可直接反应并达到如下平衡:

$$\text{Xe}(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XeF}_4(\text{g}) + 218 \text{ kJ}$$

 下列变化既能加快该反应速率,又能使该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
13. 下列事实中,不能用勒夏特列原理解释的是()。
 A. 开启啤酒瓶后,瓶中立刻泛起大量泡沫
 B. 在 FeSO_4 溶液中加入少量铁粉以防止 Fe^{2+} 被氧化
 C. 实验室中常用排饱和食盐水的方法收集 Cl_2
 D. 工业生产硫酸的过程中使用过量的空气以提高 SO_2 的利用率
14. 化工生产中要加快反应速率,应优先考虑的措施是()。
 A. 选用适宜的催化剂
 B. 采用高压
 C. 采用高温
 D. 增大反应物的浓度
15. 对于某一已达化学平衡的可逆反应,如果改变某种条件,使某生成物的浓度增大,则()。
 A. 平衡一定向正反应方向移动
 B. 平衡一定向逆反应方向移动

C. 反应物的浓度相应减小

D. 平衡可能移动也可能不移动

二、选择题(共 5 小题,每小题有 1~2 个正确答案,每小题 2 分,共 10 分)

16. 在反应 $2A+B\rightleftharpoons 3C+4D$ 中,表示该反应速率最大的是()。

A. $v(A)=0.5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

B. $v(B)=0.3\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

C. $v(C)=0.8\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

D. $v(D)=1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

17. 能增加反应物分子中活化分子的质量分数的措施是()。

A. 升高温度

B. 使用催化剂

C. 增大压强

D. 增加浓度

18. 在一定条件下,可逆反应 $\text{H}_2(\text{g})+\text{I}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ (正反应吸热)达到化学平衡,要使混合气体的颜色加深,可以采取的方法是()。

A. 降低温度

B. 升高温度

C. 增大压强

D. 减小压强

19. 在一定条件下,向容积为 2 L 的密闭容器中充入 3 mol X 气体和 1 mol Y 气体,发生反应 $2X(\text{g})+Y(\text{g})\rightleftharpoons 3Z(\text{g})+2W(\text{g})$,在某时刻测出的下列各生成物的浓度,一定不可能的是()。

A. $c(Z)=0.45\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

B. $c(Z)=1.50\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

C. $c(W)=1.60\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

D. $c(W)=0.80\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

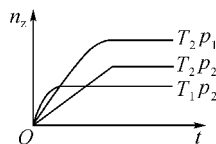
20. 反应 $2X(\text{g})+Y(\text{g})\rightleftharpoons 2Z(\text{g})$ (正反应放热),在不同温度(T_1 和 T_2)及压强(p_1 和 p_2)下产物 Z 的物质的量(n_Z)与反应时间(t)的关系如右图所示,那么下述判断正确的是()。

A. $T_1<T_2, p_1<p_2$

A. $T_1<T_2, p_1>p_2$

C. $T_1>T_2, p_1>p_2$

D. $T_1>T_2, p_1<p_2$



第 II 卷(非选择题,共 60 分)

三、填空题

21. (5 分)对于反应 $2\text{SO}_2+\text{O}_2\rightleftharpoons 2\text{SO}_3$,当其他条件不变时,只改变一个反应条件,请你将生成 SO_3 的反应速率的变化填入下列表中的空格里(填“增大”、“减小”或“不变”)。

编号	改变的条件	生成 SO_3 的速率
①	升高温度	
②	降低温度	
③	增大 O_2 的浓度	
④	使用 V_2O_5 作催化剂	
⑤	压缩体积	

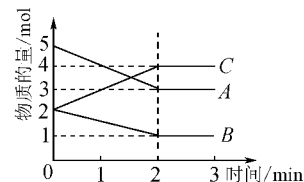
22. (14 分)在密闭容器中,可逆反应 $\text{CO}(\text{g})+\text{NO}_2(\text{g})\rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})+\text{NO}(\text{g})$ (正反应放热)达到平衡后:

(1) 扩大容器体积,平衡_____, $c(\text{NO}_2)$ 将_____,反应混合物的颜色_____

_____。
(2) 升高温度,平衡_____。

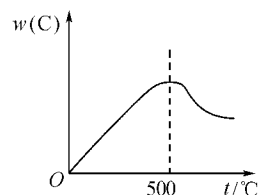
(3) 加入催化剂,NO 的物质的量_____,原因是_____。

23. (6 分)某可逆反应进行过程中,在不同的反应时间内各物质的物质的量变化情况如右图所示,则该反应的化学方程式为_____



_____ ;反应开始至 2 min,能用 C 表示反应速率吗? _____ (填“能”或“不能”),原因是_____。

24. (6 分)已知可逆反应 $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$,在反应过程中 C 的体积分数 $w(C)$ 与温度 $t(^{\circ}C)$ 的关系如图所示,请回答:



(1) 正反应是_____ (填“放热”或“吸热”)反应。

(2) $t < 500^{\circ}C$ 时, $w(C)$ 逐渐增大,是因为_____。

(3) $t > 500^{\circ}C$ 时, $w(C)$ 逐渐减小,是因为_____。

25. (14 分)在某温度下,反应 $A + B \rightleftharpoons 2C$ 达到化学平衡。

(1) 升高温度时,C 的物质的量浓度减小,则逆反应是_____热反应, $v_{正}$ _____, $v_{逆}$ _____ (填“减小”或“增大”),平衡向_____移动。

(2) 若 B 为气态,增大压强平衡不发生移动,则 A 是_____态,C 是_____态。

(3) 若增减 B 的量,平衡不发生移动,则 B 是_____态。

26. (8 分)已知氯水中有如下平衡: $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$ 。

(1) 常温下,在一个体积为 50 mL 的针筒里吸入 40 mL Cl_2 后,再吸进 10 mL 水,写出针筒中可能观察到的现象:_____。

(2) 若将此针筒长时间放置,有可能看到何种变化?_____。试用平衡移动的观点加以解释:_____。

四、计算题

27. (7 分)一定温度下,在密闭容器中发生反应 $2NO_2 \rightleftharpoons 2NO + O_2$,经过一定时间后,测得混合气中 NO_2 的物质的量浓度为 $0.06 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, O_2 的物质的量浓度为 $0.12 \text{ mol} \cdot L^{-1}$,且各物质的浓度不再发生变化。

求:(1) NO_2 的起始浓度。(2) 此时 NO_2 的分解率。

第二章 同步测试(二)

化学反应速率与化学平衡

(时间:90 分钟

满分:100 分)

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 得分_____

可能用到的相对原子质量:C—12 H—1 O—16 N—14 S—32

第 I 卷(选择题,共 40 分)

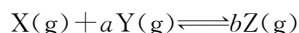
一、选择题(共 15 小题,每小题只有 1 个正确答案,每小题 2 分,共 30 分)

1. NO 和 CO 都是汽车尾气中的物质,它们能很缓慢地反应生成 CO_2 和 N_2 ,关于此反应的下列叙述中,不正确的是()。
A. 增大压强能加快化学反应速率
B. 使用适当催化剂可以加快化学反应速率
C. 升高温度可以加快化学反应速率
D. 改变压强对化学反应速率没有影响
2. $\text{C} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}$ (吸热),反应速率为 v_1 ; $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ (放热),反应速率为 v_2 。对于上述两个反应,当温度升高时, v_1 和 v_2 的变化情况是()。
A. 同时增大
B. 同时减小
C. v_1 增大, v_2 减小
D. v_1 减小, v_2 增大
3. 在密闭容器中充入 5 mol H_2 和 3 mol N_2 ,在一定条件下合成氨,平衡时生成 2 mol NH_3 ,则反应平衡时的压强是反应开始时的()。
A. 3 倍
B. 2 倍
C. 0.75 倍
D. 0.25 倍
4. 一定温度下,向容积为 a L 的密闭容器中加入 1 mol X 气体和 2 mol Y 气体,发生如下反应: $\text{X}(\text{g}) + 2\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{Z}(\text{g})$,此反应达到平衡的标志是()。
A. 容器内压强不随时间变化
B. 容器内各物质的浓度不随时间变化
C. 容器内 X、Y、Z 的浓度之比为 1:2:2
D. 单位时间内,消耗 0.1 mol X,同时生成 0.2 mol Z
5. 在容积为 2 L 的密闭容器中,发生反应 $3\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ 。若最初加入的 A 和 B 都是 4 mol,10 s 后,测得 $v(\text{A}) = 0.12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$,则此时容器中 B 的物质的量是()。
A. 1.6 mol
B. 2.8 mol
C. 3.2 mol
D. 3.6 mol
6. 反应 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 在容积为 10 L 的密闭器中进行,半分钟后,水蒸气增加了 0.45 mol,则此反应的平均速率 $v(\text{X})$ 可表示为()。
A. $v(\text{NH}_3) = 0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
B. $v(\text{O}_2) = 0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
C. $v(\text{NO}) = 0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
D. $v(\text{H}_2\text{O}) = 0.045 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
7. 将纯净的 N_2 和 H_2 按体积比 2:3 混合后,缓缓通入一个正在加热的、装有足量催化剂的硬质试管,在硬质试管的另一端收集到的气体是()。
A. NH_3 和 N_2
B. NH_3 和 H_2
C. 纯净的 NH_3
D. NH_3 、 H_2 和 N_2 的混合气体

8. 20°C 时,将 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 10 mL 和 $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液 10 mL 混合, 2 min 后溶液中明显出现浑浊。已知温度每升高 10°C , 化学反应速率增大到原来的 2 倍, 那么 50°C 时, 同样的反应要看到同样的浑浊, 需要的时间是()。
- A. 40 s B. 15 s C. 48 s D. 20 s
9. 在气体反应中, 能使反应物中活化分子数和活化分子百分数同时增大的措施是()。
- ① 增大反应物的浓度 ② 升高温度 ③ 增大压强 ④ 移去生成物 ⑤ 加入催化剂
- A. ①②③ B. ①②③⑤ C. ②⑤ D. 全部
10. 在一体积恒定的容器中充入 2 mol A 和 1 mol B 发生反应: $2\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons x\text{C(g)}$, 达到平衡后, C 的体积分数为 $w\%$, 若维持容器的体积和温度不变, 按起始时物质的量 $\text{A } 0.6\text{ mol}$ 、 $\text{B } 0.3\text{ mol}$ 、 $\text{C } 0.14\text{ mol}$ 充入容器, 达平衡后 C 的体积分数仍为 $w\%$, 则 x 值为()。
- A. 只能为 2 B. 只能为 3 C. 可能是 2 , 也可能是 3 D. 无法确定
11. 密闭容器中, 对于反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, SO_2 和 O_2 起始时分别为 20 mol 和 10 mol ; 达平衡时, SO_2 的转化率为 80% 。若从 SO_3 开始进行反应, 在相同的温度下, 欲使平衡时各成分的百分含量与前者相同, 则起始时 SO_3 的物质的量及其转化率为()。
- A. 10 mol 和 10% B. 20 mol 和 20% C. 20 mol 和 40% D. 20 mol 和 80%
12. 在一密闭容器中, 反应 $a\text{A(g)} \rightleftharpoons b\text{B(g)}$ 达平衡后, 保持温度不变, 将容器体积增加一倍, 当达到新的平衡时, B 的浓度是原来的 60% , 则()。
- A. 平衡向正反应方向移动了 B. 物质 A 的转化率减少了
- C. 物质 B 的物质的量减少了 D. $a > b$
13. 在一定条件下, 向容积为 5 L 的密闭容器中充入 2 mol A 气体和 1 mol B 气体, 发生可逆反应 $2\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons 2\text{C(g)}$, 达到平衡时容器内 B 的物质的量浓度为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则 A 的转化率为()。
- A. 67% B. 50% C. 25% D. 5%
14. 对于平衡体系 $m\text{A(g)} + n\text{B(g)} \rightleftharpoons p\text{C(g)} + q\text{D(g)}$, 若升高温度和降低压强时, C 的浓度都增大, 则下列关系中正确的是()。
- A. $(m+n) < (p+q)$ (正反应吸热) B. $(m+n) > (p+q)$ (正反应放热)
- C. $m+n = p+q$ (正反应吸热) D. $(m+n) < (p+q)$ (正反应放热)
15. 在某容积可变的密闭容器中加入一定量的 A 和 B 的混合气体, 在一定条件下发生反应 $\text{A(g)} + 2\text{B(g)} \rightleftharpoons 2\text{C(g)}$ 。若维持温度和压强不变, 当达到平衡时, 容器的体积为 V , 此时 C 气体的体积占 40% , 则下列推断中正确的是()。
- A. 原混合气体的体积为 $1.1V$ B. 原混合气体体积为 $1.2V$
- C. 反应达到平衡时, 气体 A 消耗了 $0.4V$ D. 反应达到平衡时, 气体 B 消耗了 $0.2V$

二、选择题(共 5 小题, 每题有 1~2 个正确答案, 每小题 2 分, 共 10 分)

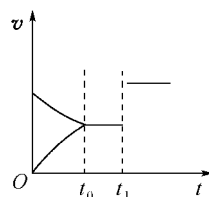
16. 1 mol X 气体跟 $a\text{ mol Y}$ 气体在体积可变的密闭容器中发生如下反应:



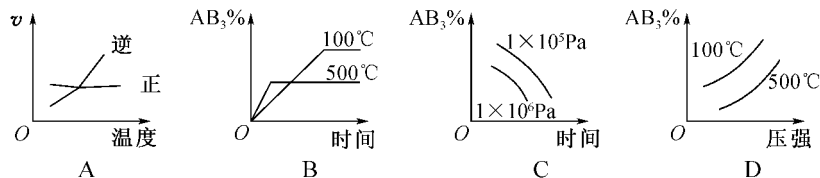
反应达到平衡后, 测得 X 的转化率为 50% 。而且, 在同温、同压下还测得反应前混合气体的密度是反应后混合气体密度的 $\frac{3}{4}$, 则 a 和 b 的数值可能是()。

- A. $a=1, b=1$ B. $a=2, b=1$
- C. $a=2, b=2$ D. $a=3, b=2$

17. 右图表示的是 $2\text{X(g)} + \text{Y(g)} \rightleftharpoons \text{Z(g)} + \text{R(g)}$ (正反应放热) 反应的反应速率(v)与时间(t)的关系, t_1 时开始改变条件, 则所改变的条件符合曲线的是()。



- A. 减少 Z 物质
B. 加大压强
C. 升高温度
D. 使用催化剂
18. 从植物花朵中提取到一种色素,它实际上是一种有机弱酸,可用 HR 表示,HR 在盐酸溶液中呈现红色。在 NaOH 溶液中呈现蓝色。将 HR 加入浓硝酸中呈现红色,微热后溶液的红色褪去,根据以上现象,可推测()。
- A. HR 为红色 B. HR 为蓝色 C. HR 为无色 D. R^- 为红色
19. 一定条件下,将 2 mol SO_2 和 2 mol SO_3 气体混合于一固定容积的密闭容器中,发生反应 $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$,平衡时 SO_3 为 n mol。在相同温度下,分别按下列配比在上述容器中放入起始物质,平衡时 SO_3 的物质的量可能大于 n mol 的是()。
- A. 2 mol SO_2 + 1 mol O_2 B. 4 mol SO_2 + 1 mol O_2
C. 2 mol SO_2 + 1 mol O_2 + 2 mol SO_3 D. 3 mol SO_2 + 1 mol O_2 + 1 mol SO_3
20. 对于可逆反应 $2AB_3(g) \rightleftharpoons A_2(g) + 3B_2(g) - Q$,下列图像正确的是()。



第 II 卷(非选择题,共 60 分)

三、填空题

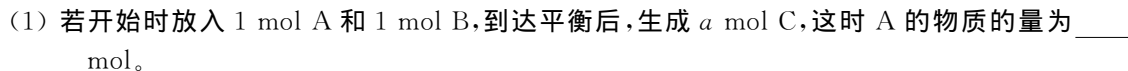
21. (14 分)某化学反应 $2A \rightleftharpoons B + D$ 在四种不同条件下进行,B、D 的起始浓度为 0,反应物 A 的浓度($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)随反应时间(min)的变化情况如下表所示:

实验序号	浓度 温度	时间						
		0	10	20	30	40	50	60
1	800°C	1.0	0.80	0.67	0.57	0.50	0.50	0.50
2	800°C	c_2	0.60	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
3	800°C	c_3	0.92	0.75	0.63	0.60	0.60	0.60
4	820°C	1.0	0.40	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20

根据上述数据,回答下列问题:

- (1) 在实验 1 中,反应在 10~20 min 时间内的平均反应速率为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。
- (2) 在实验 2 中,A 的初始浓度 $c_2 =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$,反应经 20 min 就达到平衡,可推测实验 2 中还隐含的条件是 _____。
- (3) 设实验 3 的反应速率为 v_3 ,实验 1 的反应速率为 v_1 ,则 v_3 _____ v_1 (填“>”、“=”或“<”),且 c_3 _____ 1.0 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (填“>”、“=”或“<”)。
- (4) 比较实验 4 和实验 1,可推测该反应是 _____ 反应(选填“吸热”、“放热”),理由是 _____。
22. (9 分)已知可逆反应 $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g) + dD(g)$,取 a mol A 和 b mol B 置于容积为 V L 的容器内 1 min 后,测得容器内 A 的浓度为 $x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,这时 B 的浓度为 _____,C

23. (18 分) I. 恒温、恒压下, 在一个可变容积的容器中发生如下反应:



(2) 若开始时放入 3 mol A 和 3 mol B, 到达平衡后, 生成 C 的物质的量为 _____ mol。

(3) 若开始时放入 x mol A, 2 mol B 和 1 mol C, 到达平衡后, A 和 C 的物质的量分别是 y mol 和 $3a$ mol, 则 $x =$ _____ mol, $y =$ _____ mol。

平衡时, B 的物质的量 _____。(选填一个编号)

- A. 大于 2 mol
B. 等于 2 mol
C. 小于 2 mol
D. 可能大于、等于或小于 2 mol

作出此判断的理由是_____。

(4) 若在(3)的平衡混合物中再加入 3 mol C,待再次到达平衡后,C 的物质的量分数是_____。

II. 若维持温度不变, 在一个与(I)反应前起始体积相同、且容积固定的容器中发生上述反应。

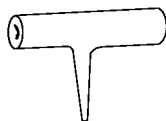
(5) 开始时放入 1 mol A 和 1 mol B, 达到平衡后生成 b mol C。将 b 与(1)小题中的 a 进行比较, 则有 (选填一个编号)。

- A. $a < b$ B. $a > b$ C. $a = b$ D. 不能比较 a 和 b 的大小

作出此判断的理由是_____。

四、实验题

24. (12 分)实验室里常见到如右图所示的仪器,该仪器为两头密封的玻璃管,中间带有一根玻璃短柄。该仪器可进行多项实验。当玻璃管内装有碘晶体时,用此仪器可进行碘升华实验,具有装置简单、操作方便、现象明显、没有污染、可反复使用等优点。



(1) 用此仪器不能反复进行的实验是_____。(填序号)

- A. NH_4Cl 固体受热分解
- B. KMnO_4 晶体受热分解
- C. 白磷和红磷在一定温度下互相转变
- D. 无水 CuSO_4 和胆矾的互变实验

(2) 当玻璃管内装有 NO_2 和 N_2O_4 的混合气体时,亦可反复进行“反应条件对化学平衡的影响”实验,该实验的操作过程和实验现象是_____。

(3) 如果玻璃管内装有大量红色溶液,加热时溶液颜色变浅,冷却时恢复红色,该溶液可能是 _____,如果玻璃管内封有少量无色溶液,加热溶液时,溶液变红,冷却后恢复无色,则此溶液可能是 _____。

五、计算题

25. (7 分)在合成氨时,将 1 体积氮气和 3 体积氢气混合后通过合成塔中的催化剂,若从塔中导出的混合气体中,氮气的体积分数为 12%,求 N_2 和 H_2 的体积分数各为多少?