

理科综合能力测试

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。全卷满分 300 分,考试时间 150 分钟。

第 I 卷(选择题 共 120 分)

本卷共 20 小题,每小题 6 分,共 120 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

以下数据可供解题参考:

相对原子质量(原子量):H 1 C 12 O 16 Si 28 S 32 Fe 56

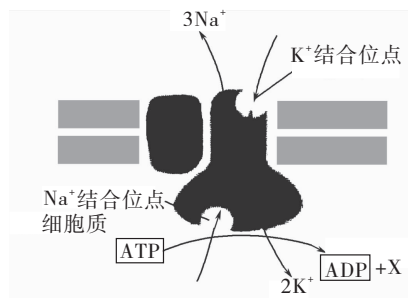
1. 核糖体是细胞内一种不具膜结构的细胞器,有关其描述正确的是

- A. 核糖体均在核仁中合成,由 RNA 和蛋白质组成
- B. 有无核糖体是区别原核细胞和真核细胞的依据之一
- C. 不同核糖体上最终合成的蛋白质有可能相同
- D. 在核糖体中能发生 3 种类型的碱基配对方式

2. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵是存在于动物细胞膜上的一种载体,具有 ATP 酶活性。

这种泵每消耗 1 分子的 ATP,就逆浓度梯度将 3 分子的 Na^+ 泵出细胞外,将 2 分子的 K^+ 泵入细胞内。有关分析正确的是

- A. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵的的化学本质为糖蛋白
- B. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵属于膜蛋白,由游离在细胞质的核糖体合成
- C. 图中 X 为磷酸基团,在 DNA 和 RNA 分子中也存在
- D. Na^+ 、 K^+ 通过 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵的跨膜运输方式是主动运输



3. 下列有关细胞生理活动的意义的叙述正确的是

- ①细胞生长使细胞体积增大,有利于提高细胞物质交换的效率
- ②细胞分化使细胞趋向专门化,有利于提高各种生理功能的效率
- ③细胞凋亡是细胞的自动死亡,有利于细胞的自我更新
- ④细胞癌变导致细胞无限增殖,有利于细胞数目的增多

A. ①②

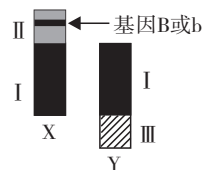
B. ②③

C. ①④

D. ③④

4. 已知某种雌雄异株的二倍体植物,其控制花色遗传的基因 B-b 在性染色体上(如图所示),其中 I 为 X、Y 染色体的同源区,II、III 为非同源区。有关分析正确的是

- A. 在减数分裂过程中,X 与 Y 染色体能发生交叉互换的区段是 I
- B. 该植物花色的遗传与性别有关,从而表现出雌雄异株现象
- C. 若等位基因 A-a 位于 I 区域,则该植物种群中最多有 5 种基因型
- D. 若基因 C 位于 III 区域中,则基因 C 只在雄蕊中表达



5. 下列有关细胞之间传递信息的信号分子的叙述中,错误的是

- A. 神经递质由突触前膜释放,可作用于肌肉或腺体的细胞膜
- B. 淋巴因子由已免疫的 T 细胞分泌,可作用于浆细胞、效应 T 细胞
- C. 抗利尿激素由下丘脑分泌,可作用于肾小管和集合管
- D. 甲状腺激素由甲状腺分泌,可作用于下丘脑细胞和垂体细胞

6. 有关减数分裂、受精作用、早期胚胎培养的叙述正确的是

- A. 精子只有获得能量、“卵子”只有发育到减数第一次分裂中期才具有受精能力
- B. 卵黄膜和透明带之间能够观察到 2 个极体是判断卵子是否完成受精的标志
- C. 排卵是指卵泡从卵巢中排出,冲卵是把早期胚胎从供体子宫中冲出
- D. 胚胎发育到原肠胚期才出现细胞分化,形成三个胚层

7. 氯乙醇是一种重要化工原料,工业上常用乙醇与次氯酸反应制备: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HOCl} \longrightarrow$



。下列

有关说法正确的是

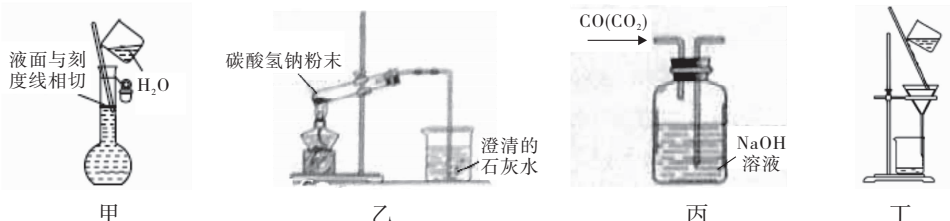
- A. 该反应是乙烯与次氯酸在水溶液中进行的水解反应
- B. 该反应中,次氯酸作氧化剂
- C. 氯乙醇在碱性条件下能够发生水解反应
- D. 氯乙醇分子中既有 σ 键又有 π 键

8. 下列有关说法正确的是

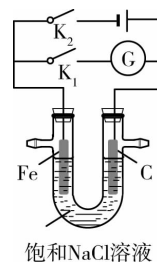
- A. 在 CH_3COOH 溶液中可以大量存在: Na^+ 、 CH_3COO^- 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^-
- B. 在 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中可以大量存在: Fe^{3+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- C. 在 NaOH 溶液中滴加少量 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液时发生反应: $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- D. 在 NaCl 和 NaHCO_3 的混合溶液中滴入少量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液发生反应的离子方程式:

$$2\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$$

9. 下列装置进行有关实验,能达到实验目的的是



- A. 用甲装置配制浓硫酸溶液时进行定容操作
 - B. 在乙装置中进行碳酸氢钠受热分解实验
 - C. 用丙装置除去混合气体中的 CO_2
 - D. 用丁装置过滤分离 NaCl 晶体和饱和 NaCl 水溶液
10. 如图,用铁棒和石墨分别插入饱和 NaCl 溶液中构成电池的两极,其中, K_1 和 K_2 均是开关,装置 G 是检流计。下列分析正确的是
- A. 当闭合 K_1 时构成原电池,铁作负极,发生氧化反应
 - B. 当闭合 K_1 时构成电解池,用湿润的蓝色石蕊试纸在石墨电极检测,试纸先变红后褪色
 - C. 当闭合 K_2 时构成原电池,阳离子离开铁极向碳极移动
 - D. 当闭合 K_2 时构成电解池,当有 2.24 L H_2 生成时,转移了 $0.2 N_A$ 电子



11. 25°C 时, $4\text{NH}_3(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H < 0$, 该反应在恒容密闭容器中进行, 下列关于该反应的相关图像作出的分析判断正确的是

A	B	C	D
生成物的总能量小于反应物的总能量, 因此, 反应放热	0~2s 内, 化学反应速率为: $v(\text{NO}_2) = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	t_1 时刻因使用新的催化剂, 导致 NH_3 的转化率增大	t_2 时因通入氮气, 导致压强增大, 平衡右移, 正、逆反应速率均增大

12. 在中学化学中存在着很多“规律”, 下列根据“规律”的推断合理的是

选项	规律	推断
A	组成相似、结构相似的物质, 相对分子质量越大, 物质的熔点、沸点也越高	沸点: $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{SbH}_3$
B	元素非金属性越强, 最高价氧化物的水化物的酸性越强	酸性: $\text{H}_2\text{SiO}_3 < \text{H}_3\text{PO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HClO}_4$

C	金属活动性顺序表中,排在前面的金属都能够把排在后面的金属从盐溶液中转换出来	金属钠与硫酸铜溶液反应会析出金属铜
D	其他条件一定时,反应物浓度越大,化学反应速率增大	常温下,相同的 Al 片分别放入足量的浓硝酸和稀硝酸中,前者先完全消失

13. 室温下,下列溶液中的粒子浓度大小关系正确的是

- A. AlCl_3 溶液: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{Al}^{3+}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
 B. Na_2SO_3 溶液: $c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}^+) + 2c(\text{H}_2\text{SO}_3) = c(\text{OH}^-)$
 C. NaHCO_3 溶液: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{OH}^-)$
 D. NH_4Cl 和 CH_3COONa 的混合溶液:

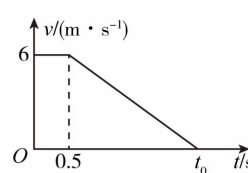
$$c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$$

14. 如图所示,置于水平地面的四脚支架经常使用在架设高压线路、通讯讯号的基站塔台等。有一质量为 m 重型设备安放在四脚支架上,其四根铁质支架等长,与竖直方向均成 θ 角,重力加速度为 g ,则每根支架所承受压力大小为

- A. $\frac{mg}{4\sin\theta}$ B. $\frac{mg}{4\cos\theta}$ C. $\frac{1}{4}mg\tan\theta$ D. $\frac{1}{4}mg$

15. 某小轿车驾驶员看到绿灯开始闪时,经短暂思考后开始刹车,小轿车在黄灯刚亮时恰停在停车线上, $v-t$ 图线如图所示。若绿灯开始闪烁时小轿车距停车线距离 $L=10.5\text{m}$,则绿灯开始闪烁到黄灯刚亮的时间 t_0 为

- A. 0.5s B. 1.5s C. 3s D. 3.5s



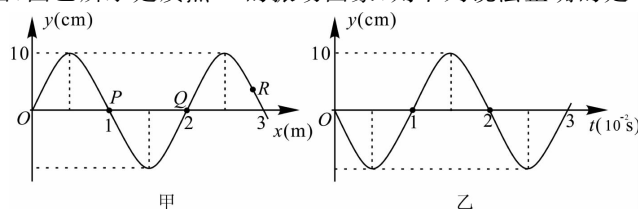
16. 2013 年 12 月 2 日凌晨,嫦娥三号月球探测器搭载长征三号火箭在西昌卫星发射中心成功发射。某同学从网上得到一些信息,如表格中的数据所示,则能得出地球和月球的密度之比为

- A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{3}{2}$
 C. 4 D. 6

月球半径	R_0
月球表面处的重力加速度	g_0
地球和月球的半径之比	$\frac{R}{R_0} = 4$
地球表面和月球表面的重力加速度之比	$\frac{g}{g_0} = 6$

17. 如图甲所示是一列简谐横波在 $t=0.01\text{s}$ 的波形图,图乙所示是质点 P 的振动图象,则下列说法正确的是

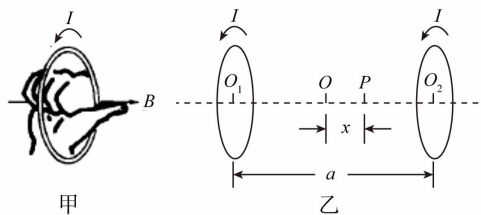
- A. 简谐横波沿 x 轴负方向传播
 B. 甲图所示时刻质点 Q 的速度为 100m/s
 C. 从甲图所示时刻开始,再经过 0.1s ,质点 P 经过的路程为 200cm
 D. 从甲图所示时刻开始,再经过 0.05s ,质点 Q 的位移为 10cm



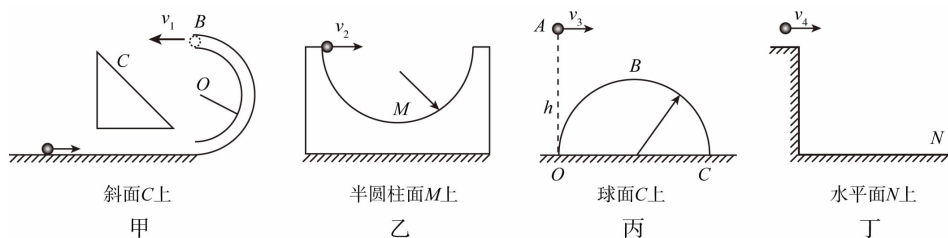
18. 已知圆形电流在过圆心的中心轴线上产生的磁感应强度为 $B = \frac{\mu I R^2}{2(R^2 + Z^2)^{\frac{3}{2}}}$ (如图甲所示),其中 I 表示电流强度, R 表示圆的半径, μ 是常数, Z 为中心轴线上任意一点到 O_1 或 O_2 的距离。现有两个圆形线圈,如图乙所示,半径均为 R ,平行地共轴放置,两圆心 O_1 、 O_2 相距为 a ,所载电流均为 I ,且电流方向相同。以连线 O_1 、 O_2 的中点 O 为原点,则轴线上坐标为 x 的任意一点 P

的磁感应强度大小的表达式为

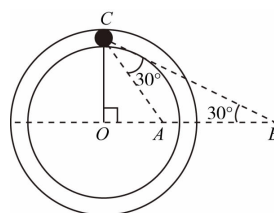
- A. $B = \frac{\mu I R^2}{2} \left[\frac{1}{[R^2 + (a+x)^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{1}{[R^2 + (a-x)^2]^{\frac{3}{2}}} \right]$
 B. $B = \frac{\mu I R^2}{2} \left[\frac{1}{[R^2 + (\frac{a}{2} + x)^2]^{\frac{3}{2}}} - \frac{1}{[R^2 + (\frac{a}{2} - x)^2]^{\frac{3}{2}}} \right]$
 C. $B = \frac{\mu I R^2}{2} \left[\frac{1}{[R^2 + (\frac{a}{2} + x)^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{1}{[R^2 + (\frac{a}{2} - x)^2]^{\frac{3}{2}}} \right]$
 D. $B = \frac{\mu I R^2}{2} \left[\frac{x}{[R^2 + (\frac{a}{2} + x)^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{x}{[R^2 + (\frac{a}{2} - x)^2]^{\frac{3}{2}}} \right]$



19. 某一小球分别以初速度 v_1 、 v_2 、 v_3 、 v_4 水平抛出, 下列哪种情况下小球可能垂直打在特定的位置上



- A. 甲图小球从 B 飞出可能垂直打在斜面 C 上
 B. 乙图小球从半圆边平抛可能会垂直打在半圆面上
 C. 丙图小球从 A 点平抛可能会到达 C 点
 D. 丁图小球从高处平抛可能会垂直打在水平地面上
20. 如图所示, 在绝缘水平面上固定着一光滑绝缘的圆形水平槽, 在某一直径上有 O 、 A 、 B 三点, 其中 O 为圆心。 A 点固定电荷量为 Q 的正电荷, B 点固定一个未知电荷, 且圆周上各点电势相等, $AB=L$ 。 有一个可视为质点的质量为 m , 电荷量为 $-q$ 的带电小球正在滑槽中运动, 在 C 点只受到指向圆心的电场力作用, C 点所处的位置如图所示。 根据题干和图示信息可知

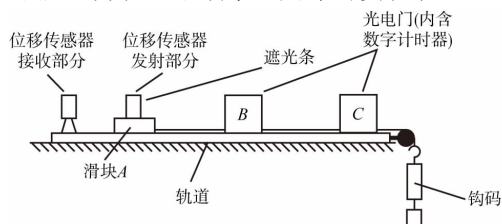


- A. B 点的电荷带正电
 B. B 的电荷量为 $3Q$
 C. B 的电荷量为 $\sqrt{3}Q$
 D. 小球在滑槽内做的是变速圆周运动

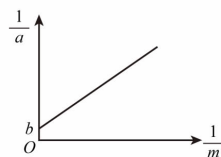
第 II 卷(非选择题 共 180 分)

21. (18 分)

I. (8 分) 如图甲所示为验证牛顿第二定律的实验装置示意图。



图甲



图乙

实验操作如下:

- 平衡滑块所受阻力: 取下钩码, 把装有位移传感器的一端垫高; 接通装置的电源, 调整木板的倾角, 轻推滑块, 若滑块经过光电门 B 和 C 的时间相等, 则说明滑块做匀速直线运动;
- 用同一重物拉不同质量的滑块, 每次滑块都从同一位置 A 由静止释放;
- 若遮光条的宽度为 d , 实验时将滑块从图示位置由静止释放, 由数字计时器读出遮光条通过光电门 C 的时间 Δt , 则滑块经过光电门 C 时的瞬时速度为 _____;
- 读出滑块经过光电门 C 时位移传感器的示数为 s , 则滑块的加速度大小的表达式为 $a = \frac{d^2}{s \Delta t^2}$ _____;
- 实验中可近似认为细线对滑块的拉力与钩码重力大小相等, 则钩码的质量 m 与滑块的质量 M 间应满足的关系为 _____;
- 测出对应不同质量的滑块上遮光板通过光电门 C 的时间 Δt , 然后经过数据分析得出 $(\Delta t)^2$ 与滑块的质量 M 成正比, 则能得出的结论是 _____。
- 如果(5)条件不能满足, 可选取滑块和钩码为系统来验证牛顿第二定律, 若保持滑块质量一定的条件下, 改变钩码质量, 得到图乙所示的“滑块和钩码的加速度与所挂钩码质量的关系”的实验图象, m 为所加钩码的质量。 设图中直线的斜率为 k , 在纵轴上的截距为 b , 若牛顿第二定律成立, 则滑块的质量为 _____。

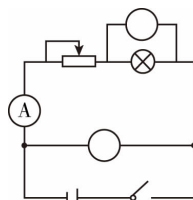
II. (10 分) 李华同学设计了一个电路来测量电池组的电动势 E 和内阻 r , 他们用到了以下实验器材:

- A. 电压表 V_1 (量程 $6V$ 、内阻 $2k\Omega$)
 B. 电压表 V_2 (量程 $3V$ 、内阻 $1k\Omega$)
 C. 电流表 A (量程 $3A$ 、内阻不计)
 D. 滑动变阻器 R (最大阻值 10Ω 、额定电流 $4A$)
 E. 小电珠 ($2A, 5W$)
 F. 电池组 (电动势 E 、内阻 r)

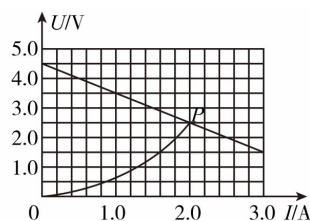
G. 开关一只,导线若干

(1)请在电路图甲中的“○”内标注电压表的符号。(用 V_1 、 V_2 表示)

(2)李华同学经过多次测量得出一系列电流表 A、电压表 V_1 和电压表 V_2 的示数,并把这些数据组成两个坐标点 (U_1, I) 、 (U_2, I) ,并记录在自己设计的表格中,利用拟合作图法标到 $U-I$ 坐标系中,描绘出两条图线,如图乙所示,则电池组的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V、内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω ;(结果保留 2 位有效数字)。



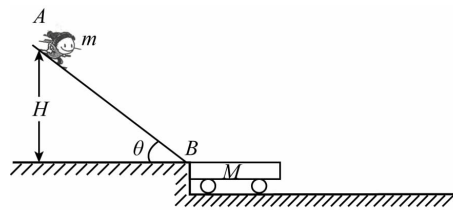
图甲



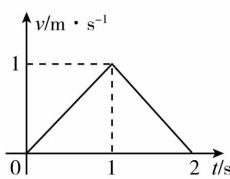
图乙

(3)李华同学发现 $U-I$ 坐标系中的两条图线有一个交点,若交点设为 P 点,则此时滑动变阻器连入电路的阻值应为 $\underline{\hspace{2cm}}$ Ω ,电池组的效率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (保留 2 位有效数字)。

22. (14 分)如图甲所示,质量为 $m=75\text{kg}$ 的滑雪运动爱好者,从倾角 θ 、斜面长度为 $L=3.6\text{m}$ 的光滑滑雪轨道上的最高点 A 由静止滑下,经最低点 B 后滑动到位于水平面的小车上,滑雪者在经过轨道转折点前后速度大小不变。已知滑雪者和小车之间的动摩擦因数为 μ_1 ,小车与地面之间的动摩擦因数为 μ_2 ,小车的质量 $M=150\text{kg}$,且小车长度足够长。整个过程中小车的 $v-t$ 图象如图乙所示, $g=10\text{m/s}^2$ 。求:



甲

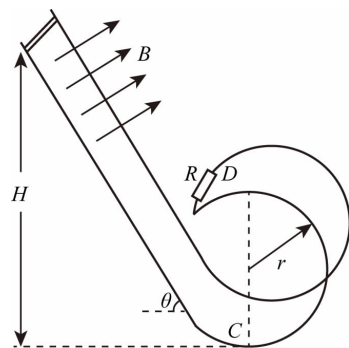


乙

(1) μ_1 与 μ_2 之比;

(2)滑雪者经过 B 点时的速度大小以及斜面的倾角。

23. (16 分)如图,倾角 $\theta=60^\circ$ 的倾斜平行轨道与竖直平面内的平行圆形轨道平滑对接,轨道之间距离为 L ,圆形轨道的半径为 r 。在倾斜平行轨道上半部分处有磁感应强度为 B 的垂直于轨道平面的匀强磁场,磁场区域足够大(能保证金属棒能获得最大速度离开磁场),圆形轨道的末端接有一阻值为 R 的电阻。质量为 m 的金属棒从距轨道最低点 C 点高度为 H 处静止释放,运动到最低点 C 时的速度大小 $v_c = \sqrt{6gr}$,金属棒及轨道电阻不计,摩擦不计,求:

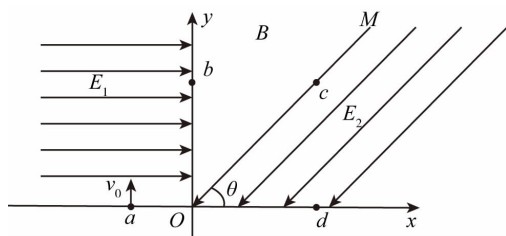


(1)金属棒中产生感应电动势的最大值 E_m ;

(2)金属棒下滑过程中电阻 R 上产生的热量 Q ;

(3)金属棒能否通过圆形轨道的最高点 D ? 若能通过,求此时对轨道的压力。若不能通过,请说明原因。

24. (20 分)如图所示,在直角坐标系 xOy 中有 a 、 b 、 c 、 d 四点,已知 $Oa=L$, $Ob=Od=2L$, $Oc=2\sqrt{2}L$ 。在第一象限中,边界 OM 和 x 轴之间有场强为 E_2 的匀强电场,方向与边界 OM 平行;边界 OM 和 y 轴之间有磁感应强度为 B 的匀强磁场,方向与纸面垂直(边界 OM 和 x 轴之间的夹角 $\theta=45^\circ$);第二象限中,有方向沿 x 轴正向的匀强电场 E_1 。现有一电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的带电粒子(不计重力),由 a 点以 v_0 的初速度(方向沿 y 轴正向)射入电场,经 b 点进入磁场偏转后在 c 点垂直 OM 进入电场 E_2 ,最后经过 d 点, (E_1 、 E_2 和 B 均为未知量)求:



(1)粒子在 b 点的速度大小;

(2)匀强磁场 B 的大小和方向;

(3)电场强度 E_2 的大小;

(4)粒子从 a 运动到 d 的时间。

25. (13 分)Na、Al、Fe 是化学中的常见 3 种元素,X、Y、Z 是元素周期表中原子序数依次增大的 3 种短周期元素,具有下列信息:

元素	有关信息
X	基态原子有 3 个能级,每个能级上的电子数相同
Y	单质是双原子气体分子和三原子气体分子两种,基态原子中有 2 个未成对电子
Z	氧化物通常有三原子分子和 4 原子分子两种,常温下单质是一种淡黄色固体

试回答下列问题：

(1) X 在元素周期表中的位置是_____；Y 的基态原子核外电子排布式是_____；Z 的基态原子核外有_____个未成对电子。

(2) 用“>”或“<”填空：

第一电离能	离子半径	沸点	酸性
X _____ Y	Na^+ _____ Al^{3+}	H_2Y _____ H_2Z	H_2SiO_3 _____ HClO_4

(3) 已知：① $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -25\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

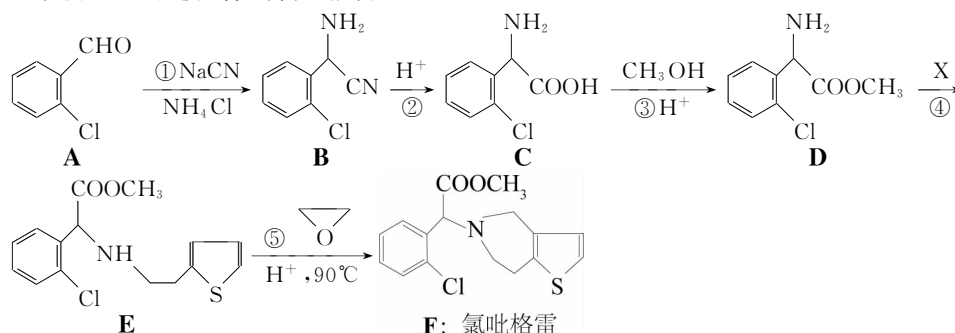
② $3\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -47\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

③ $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +19\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

试写出固体氧化亚铁与气体 CO 反应生成固体铁和气体 CO_2 的热化学方程式：_____。

(4) Al 与 Z 形成的固体化合物甲与 Z 的氧化物的水化物乙能够发生反应，试写出甲与乙的稀溶液发生反应的离子方程式：_____。

26. (13 分) 氯吡格雷是一种用于抑制血小板聚集的常用药物，常用于防治心肌梗死、中风和缺血性脑血栓等。工业上常按照下列途径合成氯吡格雷：



试回答下列问题：

(1) 物质 A 中含有的官能团名称是_____，用系统命名法命名物质 A 的名称是_____。

(2) 已知 X 的分子式是 $\text{C}_6\text{H}_7\text{BrS}$ ，则 X 的结构简式是_____。

(3) 反应④的反应类型是_____，反应③的化学反应方程式是_____。

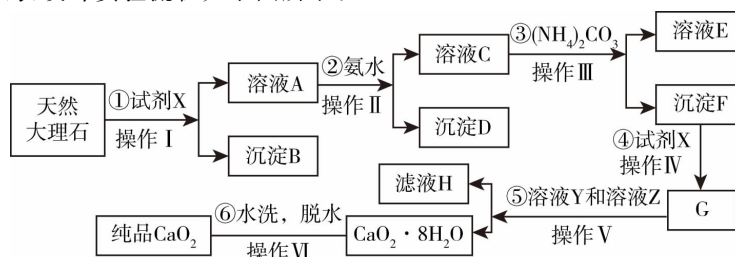
(4) 物质 C 有多种同分异构体，其中符合下列条件的同分异构体之一是_____。

- ① 分子结构中含有苯环
- ② 在碱性条件下能够与银氨溶液发生银镜反应
- ③ 每份该物质既能与盐酸反应，又能与 3 份 NaOH 溶液发生水解反应
- ④ 核磁共振氢谱显示有 5 个吸收峰

(5) 下列关于氯吡格雷的有关说法正确的是()

- A. 能够使溴水褪色，也能够使 KMnO_4 酸性溶液褪色
- B. 在一定条件下可以发生加聚反应
- C. 能够在稀硫酸溶液中发生水解，但不能与 NaOH 溶液反应
- D. 能够与盐酸、NaOH 溶液反应，但不与稀硫酸溶液反应

27. (16 分) 天然大理石中含有的主要杂质是 SiO_2 和 Fe_2O_3 。某校化学兴趣小组以天然大理石为原料制取安全无毒杀菌剂过氧化钙，设计实验流程如下图所示：



已知：生成 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 的化学反应方程式为 $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ 。

试回答下列问题：

(1) 试剂 X 的名称是_____，沉淀 B 的化学式是_____，沉淀 F 的化学式是_____，物质 G 的化学式是_____。

(2) 写出溶液 A 中加入氨水发生反应生成沉淀 D 的离子方程式：_____，反应⑤的离子方程式是_____。

(3) 操作 I 中需要使用玻璃棒进行实验，实验中玻璃棒的作用是_____，实验②中加入氨水的量可以进行实验检测，实验检测加入氨水的量已经足够的方法是_____。

(4) 实验⑥中的水洗程度既决定着产品的纯度，同时决定着产品的产出率，这是因为如果水洗过度，会导致_____，如果水洗不足，会导致_____，判断水洗已经适度的方法是_____。

28. (16 分) 某校化学兴趣小组为研究雪碧汽水易拉罐的化学组成，进行如下实验探究：

【提出假设】易拉罐的化学组成是铝铁合金。

【实验准备】①配制 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液和 $6\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸溶液；②将易拉罐剪开成条形状，并用砂纸打磨易拉罐的表面，除去表面的油漆和氧化膜，以备实验使用。

【实验过程】实验 1：取上述加工后的易拉罐固体条中大试管中，用胶头滴管向其中加入足量的 $4\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液，看到生成大量的无色无味气体，反应一段时间后，试管中残留有少量黑色不溶物。

实验 2：取上述实验 1 所得的溶液于另一小试管中，用胶头滴管向其中滴加 $6\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸溶液至足量，发现开始时没有明显现象，后来逐渐产生白色沉淀，然后白色沉淀逐渐溶解，并且原来残留的黑色不溶物也全部溶解，仔细观察有少量无色无味气体产生，反应后所得溶液呈浅绿色。

实验 3：将实验 2 所得溶液静置 24 小时后，溶液呈棕黄色。

实验 4：取上述实验 3 的棕黄色溶液少量于试管中，再向该溶液中滴加 $4\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液，产生红棕色沉淀，且滴加过量仍不溶解。

【实验分析】

(1) 实验 1 生成大量的无色气体，说明易拉罐中含有_____（填写物质名称），发生反应的化学方程式是_____。

(2) 实验 2 中残留的少量黑色不溶物溶解，发生反应的离子方程式是_____。

(3) 实验 3 溶液颜色变色的原因是_____，要检测实验 3 所得棕黄色溶液的成分，可以用试剂_____（填写试剂名称）进行检测，产生的实验现象是_____。

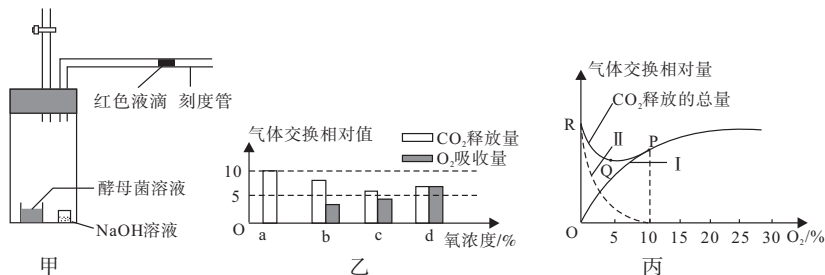
(4) 要将实验 4 所得的红棕色沉淀从混合物中分离出来，可以采用的操作方法是_____，实验中需要使用的玻璃仪器有_____。

【实验讨论】(5) 该化学兴趣小组中有同学认为实验 2 看见的无色无色气体量很少，可能还含有与盐酸反应的金属氧化物，如果该想法成立，这种金属氧化物可能是_____（填写物质名称）。

【设计实验】(6) 要验证实验讨论中的金属氧化物的成分，可以设计如下实验：

实验操作	实验现象和结论
取实验 1 所得的黑色不溶物加入试剂_____（填写试剂名称）	黑色不溶物部分溶解，仍然有少量黑色固体残留。
分离出沉淀，并检测洗涤液的成分	确认黑色难溶物上已经不含溶液成分。
取洗涤后的黑色难溶物于试管中，向其中滴加试剂_____。	如果看见现象：_____，则说明新想法成立；反之，则新想法不成立。

29. (16 分) 生物呼吸作用方式的判断在生产生活中具有重要意义，如图甲为判断酵母菌的呼吸类型所设置的装置；图乙、丙表示酵母菌 CO_2 释放量和 O_2 吸收量的变化。请回答相关问题：



(1)酵母菌为兼性厌氧型微生物,其产生 CO_2 的部位有_____ ;若酵母菌的呼吸产物中有_____,则一定存在无氧呼吸。

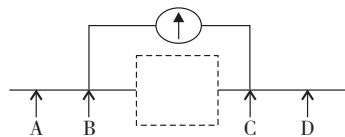
(2)甲图装置中红色液滴移动距离表示的是_____ (气体)的变化量;某同学认为仅依靠甲图一个装置还不能准确判断酵母菌的呼吸方式,应如何完善实验设计?_____。若酵母菌同时进行有氧呼吸和无氧呼吸,则甲图中红色液滴的移动情况是_____ ;经完善后的实验装置中红色液滴的移动情况是_____。

(3)乙图中氧浓度为 a、d 时的情况依次对应的是丙图中的_____ 点。

(4)丙图中的曲线 I 表示_____ (填“有氧呼吸”或“无氧呼吸”)。曲线 I 和 II 交点时,无氧呼吸与有氧呼吸消耗的葡萄糖量之比为_____。

30. (24 分)

I. (14 分)如图是从动物体剥离的神经组织标本局部结构简图(“——”表示神经纤维),已知与 A 点相连一侧为效应器。为探究该标本中段(图中虚线方框处)是否存在突触结构,进行以下实验:将电表两个电极分别置于神经纤维膜外 B、C 两点,用电刺激仪在 A 点给予适宜刺激,观察并记录电表指针的偏转次数及方向。



(1)在 A 点未受刺激时,膜外电位为_____ 电位;受到刺激时,其电位变化主要是由_____ 跨膜运输引进的。

(2)若实验结果是_____,则说明在 BC 间没有突触;若实验结果是_____,则说明在 BC 间有突触,判断依据是兴奋在神经元之间的传递是_____ 的。

(3)若 BC 间存在突触,用此标本验证兴奋在神经纤维上的传导是双向的,应将电表两个电极分别置于神经纤维膜外_____ 两点,并在这两点之间选择一位点进行适宜刺激,实验结果为电表指针偏转_____ 次,均能验证该结论。

II. (10 分)请回答有关种群、群落和生态系统方面的问题:

(1)外来物种入侵会对当地生态系统造成危害,主要表现在外来物种在新的环境中,气候适宜,_____,短期内表现出_____ 型曲线增长,最终侵占了本地物种的生存空间,造成本地物种濒危、死亡。

(2)某地区实施退耕还林政策,采取禁伐、禁猎等措施,有利于改善生态环境,这属于群落的_____ (填“初生”或“次生”)演替,人类的这些活动能够改变群落演替的_____ ;同时,保护当地的野生动物资源,提高许多野生种群的 K 值即_____,提高该群落的物种丰富度。

(3)为避免人类活动对红树林的影响,国家建立了红树林自然保护区,这属于生物多样性保护类型中的_____。草原具有防风固沙的功能,这体现了草原具有一定的_____ 价值。

(4)在现代农业中,合理利用农作物秸秆和家畜粪便制沼气、种蘑菇、养蚯蚓,大大提高了生态系统的能量_____ (填“利用效率”或“传递效率”),沼气池中微生物、蘑菇、蚯蚓等都属于生态系统中_____。从能量角度上分析,农田中除草、治虫的目的是_____。

31. (14 分)某实验室利用一定的方法从野生型水稻中获得 A、B 两种矮生水稻基因突变体后,对其展开了各方面研究,结果如下:

结果 1:利用一定的仪器和方法对 A、B 及野生型植株体内的各种激素含量测定后发现,A 植株中仅赤霉素含量显著低于野生型植株;B 植株各激素含量与野生型大致相等。A 植株分别用适量的各种激素喷施过后发现,喷施赤霉素后,植株恢复正常;B 植株分别用适量的各种激素喷施过后发现,株高都不能恢复正常。

结果 2:将 A 植株与野生型纯合子杂交后, F_1 全为野生型(正常株高), F_1 再自交, F_2 出现性状分离现象,且野生型:矮生型=3:1。

结果 3:利用非整倍体测交法,测定 A 植株突变基因位于 5 号染色体,其他方法测定 B 植株突变基因位于 11 号染色体。

请结合以上信息,回答下列问题:

(1)科学家在实验室常用_____ 方法获得矮生突变体,A 植株是由原来的_____ (显性/隐性)基因突变而来。

(2)导致 B 植株矮生的原因最可能是_____。

(3)结果 3 中的非整倍体测交法是指用常染色体隐性突变型纯合子和一系列某一染色体的野生型三体(+/+/+)品系杂交,再用子一代三体和隐性亲本回交,如果 F_2 结果出现(子代表现型及比例)_____,就可判断该基因位于这条染色体上。请写出相应的遗传图解。

(4)植物激素在生产上的应用十分广泛,如植物组织培养过程中需要运用_____ 激素调节脱分化和再分化。