

## 湘豫名校联考 2023年2月高三春季入学摸底考试 生物参考答案

题号	1	2	3	4	5	6
答案	D	A	C	B	D	B

一、选择题:本题共6小题,每小题6分,共36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。

1. D **【解析】**细胞内条件温和,包括大分子合成在内的绝大多数的化学反应都需要酶的催化,A正确;碘是甲状腺激素的组成元素,适当补充碘,可以预防缺碘引起的甲状腺功能减退症,B正确;胶原蛋白是生物大分子,不能被细胞直接吸收,C正确;支原体不含细胞壁,D不正确。来源:高三答案公众号
2. A **【解析】**光合作用反应物水中的氧元素被氧化,碳元素被还原,线粒体中有丙酮酸的氧化和[H]还原氧气,所以叶绿体和线粒体内都可以发生氧化还原反应,A正确;当绿色叶肉细胞吸收O<sub>2</sub>释放CO<sub>2</sub>时,可能只进行细胞呼吸,也可能是光合作用强度小于细胞呼吸强度,B错误;C<sub>3</sub>的还原需要酶、ATP和NADPH,C错误;在叶肉细胞中,氧气的生成在叶绿体的囊状结构薄膜上进行,氧气的消耗在线粒体内膜上进行,D错误。
3. C **【解析】**抗体酶是一种抗体,由4条肽链构成,是生物大分子,A正确;抗体酶具有酶的特性,发挥作用时需要适宜的温度和pH,B正确;抗体是蛋白质,彻底水解的产物是氨基酸,酶是蛋白质或者RNA,其彻底水解的产物是氨基酸或者是含氮碱基、磷酸、核糖,C错误;蛋白质的合成需要消耗ATP,D正确。
4. B **【解析】**紫色洋葱鳞片叶的外表皮细胞属于成熟的植物细胞,具有紫色的大液泡,可用于观察质壁分离现象,但不能分裂,不能用于观察有丝分裂,A正确;叶绿体的观察不需要染色,B错误;赫尔希和蔡斯进行的噬菌体侵染大肠杆菌的实验中运用了同位素标记法和离心法,C正确;用样方法可以调查植物的种群密度和丰富度,D正确。
5. D **【解析】**由题意可知,只要表现为白色,则必定至少含有一对隐性纯合基因。F<sub>1</sub>红花与甲的杂交实验可能为测交,若F<sub>1</sub>为杂合程度最高的杂合子,则F<sub>1</sub>测交后代红花(A\_\_B\_\_C\_\_……)所占的比例为(1/2)<sup>n</sup>,题干中F<sub>2</sub>红花所占的比例为1/8,即(1/2)<sup>3</sup>,所以该花色的遗传至少受3对等位基因控制,F<sub>1</sub>是含3对等位基因的杂合子,所以会产生8种比例相等的配子,但雌雄配子数量通常不相等,A、B错误;F<sub>1</sub>自交得子代,子代基因型的种类数共有27种,红花基因型的种类数为8种,白花的基因型为27-8=19种,所以红花基因型的种类数比白花少,C错误;F<sub>1</sub>是含三对等位基因的杂合子,测交后代F<sub>2</sub>中白花纯合子的基因型为aabbcc,所占比例为1/8,所以F<sub>2</sub>白花植株中纯合子占1/7,D正确。
6. B **【解析】**新冠患者肺部出现感染,肺组织间隙和肺泡渗出液中有蛋白质、红细胞等成分,使得肺部组织液的渗透压升高,对水的吸引力增大,水的扩散路径为血浆→组织液,A错误;新冠患者在反复发热的过程中,体温上升时产热量大于散热量,体温下降时产热量小于散热量,体温暂时稳定时产热量等于散热量,B正确;根据题干中“新型冠状病毒侵入人体,某些患者会产生过多的细胞因子,诱导免疫系统激活大量的免疫细胞。”可知“细胞因子风暴”可能引起新冠病毒感染者出现自身免疫病,C错误;浆细胞不具有识别抗原的功能,D错误。

三、非选择题:包括必考题和选考题两个部分,共54分。第29~32题为必考题,每个试题考生都必须作答。第37、38题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:本题共4小题,共39分。

29. **【答案】**(9分,除标注外,每空1分)

(1)吸能 磷脂 降低 CO<sub>2</sub>的吸收量

生物参考答案 第1页(共4页)

(2)光(或可见光或近红外光) 有 有氧呼吸的第一、二、三阶段均有 ATP 生成(2分) 解决粮食危机、解决能源问题、降低温室效应等(或生产氢能源、制造有机物等,合理即可)

**【解析】**(1)从能量角度分析,暗反应是一种吸能反应;光合作用的产物是有机物和氧气,部分有机物的组成中含有 P 元素,此外叶绿体内核酸和磷脂中也含有磷元素;干旱条件下,植物叶片气孔的开放程度降低,导致  $\text{CO}_2$  的吸收量减少,故光合作用速率降低。

(2)光合作用必需的外界条件是光。如果缺乏光,生物体可以进行细胞呼吸,有氧呼吸的第一、二、三阶段均有 ATP 生成;如果该系统能工业化生产,就可以工业化生产粮食,解决粮食危机;可以得到氢能源,解决能源问题;可以充分利用空气中的  $\text{CO}_2$ ,缓解温室效应。

30. **【答案】**(10分,除标注外每空2分)

(1)突触后膜(1分) 自由扩散(1分) 不需要(1分)

(2)作为受体,与谷氨酸特异性结合;作为通道蛋白,使  $\text{Na}^+$  和  $\text{Ca}^{2+}$  内流,同时  $\text{K}^+$  外流 正反馈(1分) 控制物质进出细胞、进行细胞间的信息交流

(3)①刺激 a(或 b)点,电流计指针发生两次(方向相反的)偏转(1分)

②刺激 c 点,电流计指针偏转一次(1分)

**【解析】**(1)从图中箭头可以看出  $\text{NO}$  来自突触后膜, $\text{NO}$  作为气体分子,其跨膜运输方式为自由扩散,且发挥作用时不需要与特异性受体结合。

(2) $\text{NO}$  发挥作用的主要机制是谷氨酸(Glu)自突触前膜释放后,与突触后膜上的 AMPA 和 NMDA 受体结合,促使 AMPA 和 NMDA 受体通道打开, $\text{Na}^+$  和  $\text{Ca}^{2+}$  内流,同时  $\text{K}^+$  外流。在 Glu 的作用下, $\text{NO}$  合成并发挥作用,最终结果使(Glu)的分泌量增多,这属于正反馈调节,该过程体现了细胞膜具有控制物质进出细胞、进行细胞间的信息交流的功能。

(3)利用电流计验证兴奋在突触间只能单向传递,则需分别刺激电流计的左右接线点所在的神经纤维上的实验位点,观察电流计指针的偏转方向和次数。因该实验是验证实验,结论是已知的,即兴奋只能由突触前膜所在的神经元 A 传递到突触后膜所在的神经元 B。因此,当刺激 a(或 b)点时,产生的兴奋先后传到左右接线点,电流计指针发生两次方向相反的偏转,说明兴奋可以从 A 传到 B;当刺激 c 点时,产生的兴奋只能到达右接线点,不能到达左接线点,电流计指针偏转一次,说明兴奋不能从 B 传到 A。

31. **【答案】**(8分,除标注外,每空1分)

(1)取样器取样法 自然恢复草地 与其他样地相比,自然恢复草地的植物种类最多,以植物作为食物或栖息空间的节肢动物的种类及物种丰富度也就最高

(2)能量流动和物质循环 自然恢复草地中土壤细菌多样性指数最高,分解作用最强,把大量有机物转变成无机物,所以土壤含氮量最高(合理即可,2分)

(3)不同季节的植物不同,动物在不同季节食性有改变或生物有迁入和迁出(任答一条即可) 流入下一个营养级

**【解析】**(1)调查土壤小动物丰富度的方法为取样器取样法。分析表格可知,在农田、人工灌木林地、人工杨树林地、自然恢复草地四个样地中,自然恢复草地中节肢动物的种类数量最多,物种丰富度最高,产生该现象的原因是与其它样地相比,自然恢复草地的植物种类最多,以植物作为食物或栖息空间的节肢动物的种类及物种丰富度也就最高。

(2)农田中的农作物秸秆粉碎后还田可为土壤小动物提供食物,土壤小动物又可将秸秆中的有机物分解成无机物供水稻利用,这体现了能量流动和物质循环是生态系统的主要功能。土壤含氮量与微生物的分解作用有关,自然恢复草地中土壤细菌多样性指数最高,分解作用最强,把大量有机物转变成无机物,所以土壤含氮量最高。

(3)农田生态系统中的食物链往往是可变的,是因为不同季节的植物不同,动物在不同季节食性有改变或生物有迁入和迁出。猫头鹰为最高营养级,其同化量的去向不包括流入下一个营养级。



32.【答案】(12分,除标注外,每空2分)

(1)2(1分)

(2)常(1分) 若乙品系的亮红眼基因位于X染色体上,则实验中 $F_1$ 会出现亮红眼雄果蝇

(3)雌(1分) X(1分)

(4)乙品系雄果蝇与甲品系雌果蝇杂交,观察并统计子代雌雄果蝇的眼色

①子代中雌雄果蝇均为野生型红眼

②子代中雌果蝇均为野生型红眼,雄果蝇均为朱砂眼

**【解析】**(1)若果蝇的眼色遗传受一对等位基因控制,则控制红眼、亮红眼、朱砂眼的基因是一组复等位基因,那么实验利用纯合的朱砂眼雄果蝇和亮红眼雌果蝇杂交,不可能含有红眼基因,则 $F_1$ 不会出现红眼。所以果蝇的眼色遗传至少受2对等位基因的控制。

(2)由(1)分析可知红眼、亮红眼、朱砂眼这一组相对性状至少受2对等位基因的控制,假定甲、乙品系的性状分别由基因A/a、B/b控制,则野生型红眼果蝇为具有A、B两个显性基因的纯合子,甲品系朱砂眼为含有aa的单隐性纯合子,乙品系亮红眼为含bb的单隐性纯合子,题干条件已知甲品系朱砂眼基因与乙品系亮红眼基因位于非同源染色体上,假设乙品系的亮红眼基因位于X染色体上,则甲品系朱砂眼基因就位于常染色体上,则甲品系朱砂眼雄果蝇的基因型为 $aaX^BY$ ,乙品系亮红眼雌果蝇的基因型为 $AAX^bX^b$ ,即实验中有关亮红眼基因的亲本为“隐雌显雄”,两者杂交后代雌雄性表现型不同,雌果蝇全为野生型红眼,雄果蝇全为亮红眼。而实验中杂交结果雌雄果蝇均为野生型红眼,与假设不符,所以乙品系亮红眼基因只能位于常染色体上。

(3) $F_1$ 多对野生型红眼果蝇相互交配得 $F_2$ ,其中一对果蝇的杂交后代中雌雄比例为2:1,可能原因是该对果蝇的雌性个体的X染色体上携带隐性致死基因,后代雄果蝇中隐性个体致死,所以杂交后代的雌雄比例为2:1。

(4)由实验结果分析,乙品系亮红眼基因只能位于常染色体上,但不能确定甲品系朱砂眼基因的位置,甲品系的朱砂眼基因可能位于常染色体上,也可能位于X染色体上。题干中已知眼色的显隐性,设计一次杂交实验,判断朱砂眼基因的位置,应选用有关朱砂眼基因的亲本为“隐雌显雄”,即选用乙品系亮红眼雄果蝇(显雄)与甲品系朱砂眼雌果蝇(隐雌)杂交,观察并统计 $F_1$ 雌雄果蝇的眼色。若甲品系的朱砂眼基因位于常染色体上,则设乙品系亮红眼雄果蝇的基因型为 $AAbb$ ,甲品系朱砂眼雌果蝇的基因型为 $aaBB$ ,两者杂交后代雌雄均为野生型红眼果蝇( $AaBb$ )。若甲品系的朱砂眼基因位于X染色体上,则设乙品系亮红眼雄果蝇的基因型为 $bbX^AY$ ,甲品系朱砂眼雌果蝇的基因型为 $BBX^X^X^X$ ,杂交后代中雌果蝇均为野生型红眼( $BbX^AX^A$ ),雄果蝇均为朱砂眼( $BbX^AY$ )。

(二)选考题:共15分。请考生从给出的两道题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

37.【答案】(15分,除标注外,每空2分)

(1)原核 异养厌氧

(2)杀死培养基中的所有微生物(微生物和芽孢、孢子),防止杂菌对实验的干扰 不接种培养(或空白培养)

(3)将酸奶样液进行一系列梯度稀释,稀释到适当倍数后,各取0.1 mL涂布到若干个平板(每个梯度至少涂布三个平板)并设置空白对照,适宜条件培养相同时间后,对菌落数在30~300的平板进行计数,再根据公式计算酸奶中乳酸菌的活菌数(3分)

(4)6 2

**【解析】**(1)乳酸菌是细菌,属于原核生物,代谢类型为异养厌氧型。

(2)由于培养基具有适合细菌、真菌等杂菌生长的条件,所以在配制完培养基后应进行灭菌处理,将培养基上原有的细菌或真菌的孢子杀灭,以防止杂菌对实验的干扰。检测培养基灭菌是否合格时,一般灭菌后将培养基放在30~37℃的环境中培养一天,看其有没有长菌(液体看是否变浑浊,固体看是否长菌落),即知是否灭菌后为无菌。

(3)测定酸奶中乳酸菌活菌数可采用稀释涂布平板法:首先要将待测样品配制成均匀的梯度稀释液,尽量使微生物细胞分散开,再把稀释液接种到平板上,进行培养观察,最后根据公式计算。

(4)观察表格可知,4℃贮藏条件下,在第6天乳酸菌数量达到最多,这时饮用既能获得较多的有益菌群,又能保持口味,所以最佳的饮用时间为出厂后第6天;室温下在第3天乳酸菌的数量开始下降,所以最佳的饮用时间为出厂后第2天。

38.【答案】(15分,除标注外,每空2分)

(1)从基因文库中获取目的基因 通过DNA合成仪人工合成(两空顺序可颠倒)

(2)热稳定性DNA聚合酶(或Taq酶),dNTP(或dATP、dTTP、dCTP、dGTP) 变性、退火(复性)和延伸

(3)当探针完整时,荧光物质(F)受到淬灭物质(Q)的制约不能发出荧光,当探针被聚合酶分解后,荧光物质游离出来,发出荧光信号,代表一条子链的产生,即每扩增一条DNA链,就有一个荧光信号形成,所以可以通过检测反应体系中的荧光强度,达到检测PCR产物扩增量的目的(3分,合理即可)

(4)有一个至多个限制酶切割位点;在受体细胞中能自我复制;含有特殊的标记基因等(答出两点即可)  
95%空气+5%CO<sub>2</sub>的混合气体

【解析】(1)基因工程中获取目的基因的常用方法有从基因文库中获取目的基因、通过DNA合成仪人工合成和利用PCR技术扩增。

(2)题述Real-time PCR反应过程中,使用的材料包括热稳定性DNA聚合酶(或Taq酶),dNTP(或dATP、dTTP、dCTP、dGTP),合适的缓冲液,引物以及DNA模板和探针。混合好的PCR反应体系,在热循环仪中进行多循环的高温变性、低温退火(复性)和中温延伸,即可进行DNA的扩增。

(3)探针完整时,荧光物质所发出的荧光会被淬灭物质吸收,PCR仪检测不到荧光信号;PCR扩增时(在延伸阶段),Taq酶(或聚合酶)将探针酶切降解,使荧光物质和淬灭物质分离,从而使荧光监测系统可接收到荧光信号,即每扩增一条DNA链,就有一个荧光分子形成,实现了荧光信号的累积与PCR产物形成完全同步,这也是定量的基础所在。

(4)质粒作为基因工程常用的载体工具,应具备的基本条件有能够自我复制、具有特殊的标记基因、具有一个至多个限制酶切割位点等。如果受体细胞为动物细胞,则动物细胞培养的气体条件是95%空气+5%CO<sub>2</sub>的混合气体。

## 湘豫名校联考 2023年2月高三春季入学摸底考试 化学参考答案

题号	7	8	9	10	11	12	13
答案	C	A	B	D	D	A	B

一、选择题:本题共7小题,每小题6分,共42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。

7. C 【解析】原文可翻译为“煤层出现时,毒气冒出能伤人。一种方法是将大竹筒的中节凿通,削尖竹筒末端,插入煤层,毒气便通过竹筒往天空排出,人就可以下去用大锄挖煤了。”“毒气”指的是瓦斯(甲烷,等),A说法正确;竹的主要成分是纤维素,是一种天然高分子化合物,B说法正确;“炭”指的是煤层,而不是木炭,C说法不正确;“毒烟从竹中透上”,利用井下瓦斯的密度较空气小,靠气压差来排放瓦斯的方法是很科学的,这和今天瓦斯抽放原理基本是一致的,只是使用的器械不同,D说法正确。来源:高三答案公众号
8. A 【解析】18 g  $D_2O$  的物质的量为 0.9 mol,每个  $D_2O$  分子含有 10 个中子,A项正确;甲苯中不含碳碳双键,B项错误;32 g 氧气和金属钠在加热条件下反应生成过氧化钠时得到  $2N_A$  个电子,C项错误; $C_2H_5O$  既可表示乙醇也可表示甲醚,当表示甲醚时,甲醚分子中不含 C—C,D项错误。
9. B 【解析】分子中不存在过氧键(—O—O—),A项错误;从分子结构可看出,B项正确;分子中含有 N、O 元素,不可能属于芳香烃,C项错误;分子中不存在与 NaOH 反应的结构,如酚羟基、羧基、酯基、肽键等,故千金藤素不能与 NaOH 发生反应,D项错误。
10. D 【解析】由于  $I^-$  的还原性比  $Fe^{2+}$  强,溶液变为棕黄色,说明  $I^-$  一定先被氧化成碘单质,A项错误;滴加硝酸银溶液之前,必须加稀硝酸酸化,B项错误;铜、稀硫酸和  $KNO_3$  反应生成 NO,NO 到试管口再被空气中的氧气氧化为  $NO_2$ ,C项错误;向某无色溶液中滴加稀盐酸出现白色沉淀,可能含有  $SiO_3^{2-}$ 、 $AlO_2^-$  等,不一定含有  $Ag^+$ ,D项正确。
11. D 【解析】Y、Z 同主族,Z 原子最外层电子数是其最内层电子数的 3 倍,则 Y 为 O,Z 为 S;X、Y、Z 为原子序数依次递增的短周期主族元素,分属于不同周期,则 X 为 H;W 原子的次外层有 14 个电子,则 W 为 Fe,化合物 G 为  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 。O 可形成  $O_2$ 、 $O_3$ ,S 可形成  $S_2$ 、 $S_4$ 、 $S_6$ 、 $S_8$ ,A 项正确;由于 O 的非金属性比 S 强,故简单氢化物的稳定性: $H_2O > H_2S$ ,B 项正确;加热前,8.34 g G 的物质的量为 0.03 mol,温度为  $78^\circ C$  时,固体质量为 6.72 g,其中  $m(FeSO_4) = 0.03 \text{ mol} \times 152 \text{ g/mol} = 4.56 \text{ g}$ ,故 P 为  $FeSO_4$ , $m(H_2O) = 6.72 \text{ g} - 4.56 \text{ g} = 2.16 \text{ g}$ , $n(H_2O) = \frac{2.16 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 0.12 \text{ mol}$ ,则  $n(H_2O) : n(FeSO_4) = 0.12 \text{ mol} : 0.03 \text{ mol} = 4 : 1$ ,则 M 的化学式为  $FeSO_4 \cdot 4H_2O$ ;温度为  $159^\circ C$  时,固体质量为 5.10 g,其中  $m(FeSO_4) = 4.56 \text{ g}$ , $m(H_2O) = 5.10 \text{ g} - 4.56 \text{ g} = 0.54 \text{ g}$ , $n(H_2O) = 0.03 \text{ mol}$ ,则  $n(H_2O) : n(FeSO_4) = 0.03 \text{ mol} : 0.03 \text{ mol} = 1 : 1$ ,则 N 的化学式为  $FeSO_4 \cdot H_2O$ ,故  $78 \sim 159^\circ C$  阶段 1 mol  $FeSO_4 \cdot 4H_2O$  热分解失去 3 mol  $H_2O$ ,C 项正确; $650^\circ C$  时  $m(Fe) = 0.03 \text{ mol} \times 56 \text{ g/mol} = 1.68 \text{ g}$ , $m(O) = \frac{2.40 \text{ g} - 1.68 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 0.045 \text{ mol}$ ,则 Q 的化学式为  $Fe_2O_3$ , $380^\circ C$  的 P 加热至  $650^\circ C$  时的化学方程式为  $2FeSO_4 \xrightarrow{\text{高温}} Fe_2O_3 + SO_3 \uparrow + SO_2 \uparrow$ ,D 项错误。
12. A 【解析】使用催化剂可以降低反应的活化能,但不能提高原料平衡转化率,A 项不正确;负极 Li 失电子,电极反应式为  $Li - e^- = Li^+$ ,B 项正确;Li 能与水反应,则该电池不能选用以水为溶剂的溶液作为电解质溶液,C 项正确;正极电极反应式为  $3CO_2 + 4Li^+ + 4e^- = 2Li_2CO_3 + C$ ,D 项正确。
13. B 【解析】a 点为不饱和溶液,c 点为饱和溶液,b 点为过饱和溶液,只有 b 点能生成  $CaCO_3$  沉淀,A 项正确;室温下,在 a 点加入  $CaCl_2$  溶液,由于溶液体积增大, $c(CO_3^{2-})$  将会减小,不可能达 c 点,B 项不正确;根据 c 点数据可得出室温下  $CaCO_3$  的溶度积为  $2.8 \times 10^{-9} \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$ ,C 项正确;c 点加入碳酸钠固体后, $c(CO_3^{2-})$  增大, $c(Ca^{2+})$  将会减小,D 项正确。

化学参考答案 第 1 页(共 4 页)

三、非选择题:包括必考题和选考题两个部分,共 58 分。第 26~28 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 35、36 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:本题共 3 小题,共 43 分。

26.【答案】(14 分)(1)平衡压强,保证液体能顺利滴下(1 分) 三颈(烧)瓶(1 分) a(1 分) 饱和食盐水(1 分)

(2) $\text{SO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ (2 分)

(3) $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  沸点低,冰水浴可防止生成的  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  分解,有利于生成  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ (2 分)

(4)磺酰氯会发黄(2 分)

(5)取少量亚硫酸钠样品加水溶解,先向其中滴加过量稀盐酸酸化,再加入氯化钡溶液,若产生白色沉淀,证明亚硫酸钠变质,否则没有变质(2 分)

(6)75.94(2 分)

【解析】(1)盛放 70% 的硫酸仪器中弯管的作用是平衡压强,保证液体能顺利滴下;盛放活性炭仪器的名称为三颈(烧)瓶;装置丙中冷凝管 A 的进水口是 a;分液漏斗中盛放饱和食盐水可减少氯气溶于水产生的损耗。

(2) $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  和水发生剧烈反应,并产生大量白雾(盐酸小液滴),反应的化学方程式为  $\text{SO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ 。

(3)由题可知, $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  的熔点为  $-54.1\text{ }^\circ\text{C}$ ,沸点为  $69.1\text{ }^\circ\text{C}$ , $10\text{ }^\circ\text{C}$  以上开始分解,装置丙放置在冰水浴中的原因是  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  沸点低,冰水浴可防止生成的  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  分解,有利于生成  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ 。

(4)提纯后的磺酰氯长期储存会分解产生二氧化硫和氯气,氯气溶解在其中,使磺酰氯发黄。

(5)取少量亚硫酸钠样品加水溶解,先向其中滴加过量稀盐酸酸化,再加入氯化钡溶液,若产生白色沉淀,证明亚硫酸钠变质,否则没有变质。

(6) $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  产品在密闭条件下溶于烧碱溶液生成  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和  $\text{NaCl}$ ,根据原子守恒可得: $\text{SO}_2\text{Cl}_2 \sim 2\text{NaCl} \sim 2\text{Ag}^+ \sim 2\text{AgCl}$ ,平行滴定三次实验中,第一组消耗  $V(\text{AgNO}_3) = 22.48\text{ mL}$ ,第二组消耗  $V(\text{AgNO}_3) = 20.30\text{ mL}$ ,第三组消耗  $V(\text{AgNO}_3) = 22.52\text{ mL}$ ,第二组误差较大,应舍去,故滴定时平均消耗  $22.50\text{ mL } 0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{AgNO}_3$  标准溶液,则  $n(\text{SO}_2\text{Cl}_2) = \frac{1}{2} \times (22.50 \times 10^{-3})\text{ L} \times 0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 1.125 \times 10^{-3}\text{ mol}$ , $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  产

品的纯度为  $\frac{(1.125 \times 10^{-3})\text{ mol} \times 135\text{ g/mol} \times \frac{500\text{ mL}}{25\text{ mL}}}{4.0\text{ g}} \times 100\% \approx 75.94\%$ 。

27.【答案】(15 分)(1) $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = -42.5\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (2 分)

(2)①0.1(1 分) 25.53(1 分)  $\frac{(\frac{1.6}{9.4}p)^4 \times (\frac{2.4}{9.4}p)^6}{(\frac{2.4}{9.4}p)^4 \times (\frac{3.0}{9.4}p)^6}$ (化简后也可得分,2 分)

② < (1 分)

(3) $4\text{NO} + \text{O}_2 + 6\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 6\text{CO}_2 + 2\text{N}_2$ (2 分)

(4) $\text{SO}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ (2 分) 增大(1 分)

(5)大于等于( $\geq$ )1:1(2 分) 2.24(1 分)

【解析】由题图可写出热化学方程式① $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -198.0\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,又知② $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +113.0\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,根据盖斯定律, $\frac{\text{①} + \text{②}}{2}$ 得  $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = -42.5\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2)  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

起始量/mol	4.0	5.0	0	0
转化量/mol	1.6	2.0	1.6	2.4
平衡量/mol	2.4	3.0	1.6	2.4

0~5 min 用  $\text{O}_2$  表示的化学反应速率  $v(\text{O}_2) = \frac{5}{4}v(\text{NH}_3) = \frac{5}{4} \times \frac{4.0\text{ mol} - 3.2\text{ mol}}{2\text{ L} \times 5\text{ min}} = 0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

化学参考答案 第 2 页(共 4 页)



$$\text{平衡时 H}_2\text{O 的体积分数} = \frac{2.4 \text{ mol}}{(2.4 \times 2 + 3.0 + 1.6) \text{ mol}} \times 100\% \approx 25.53\%$$

$$K_p = \frac{p^4(\text{NO}) \times p^5(\text{H}_2\text{O})}{p^4(\text{NH}_3) \times p^5(\text{O}_2)} = \frac{(\frac{1.6}{9.4}p)^4 \times (\frac{2.4}{9.4}p)^5}{(\frac{2.4}{9.4}p)^4 \times (\frac{3.0}{9.4}p)^5} = \frac{(\frac{1.6}{9.4})^4 \times (\frac{2.4}{9.4})^5}{(\frac{2.4}{9.4})^4 \times (\frac{3.0}{9.4})^5} \cdot p$$

升高温度, NO 的含量减少, 平衡向逆反应方向进行, 即正反应为放热反应,  $\Delta H < 0$ 。

(3) 根据图乙可知, 反应分为两步进行。首先是 NO 与  $\text{O}_2$  反应产生  $\text{NO}_2$ , 然后是  $\text{NO}_2$  与 CO 反应产生  $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}_2$ , 根据电子守恒和质量守恒可得该反应的总反应方程式为  $4\text{NO} + \text{O}_2 + 6\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 6\text{CO}_2 + 2\text{N}_2$ 。

(4) 该装置为电解池, 右边连电源的正极, 为阳极, 电极反应式为  $\text{SO}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ ; 左边连电源的负极, 为阴极, 由图丙可知, 阴极  $\text{NO}_2$  得电子生成  $\text{NH}_4^+$ , 阴极电极反应式为  $\text{NO}_2 + 7\text{e}^- + 8\text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$ , 阴极区溶液消耗  $\text{H}^+$ , 溶液 pH 增大。

(5) 根据题意, 可得  $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2 + \text{NO} + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , 若要保证气体全被吸收, NO 不能过量, 即  $V(\text{NO}_2) : V(\text{NO}) \geq 1 : 1$ ; 根据上述两个化学方程式可知, 产物中 Na 原子和 N 原子个数相等, 当消耗 100 mL  $1.0 \text{ mol L}^{-1}$  的烧碱溶液时, 标准状况下共吸收混合气体  $0.1 \text{ L} \times 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 2.24 \text{ L}$ 。

28. 【答案】(14 分)(1)+3(2 分) 氢氟酸(2 分)

(2) 粉碎矿石; 适当提高硫酸浓度; 加热; 搅拌等(任答两个, 每空 1 分)

(3)  $2\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(4)  $2.0 \leq \text{pH} < 2.7$ (2 分)

(5)  $10^{-14.6}$ (2 分)

(6) 71.77(2 分)

【解析】(1) 根据化合物中元素正负化合价代数和为零可知, Fe 元素的化合价为 +3; 滤渣为  $\text{SiO}_2$ , 可用氢氟酸溶解。

(2) 为加快酸浸速率和效率可采取的措施有粉碎矿石、适当提高硫酸浓度、加热、搅拌等。

(3)  $\text{Fe}^{2+}$  具有还原性,  $\text{H}_2\text{O}_2$  具有氧化性, 则“氧化”过程发生反应的离子方程式为  $2\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) 根据题给表格数据可知, 应控制溶液 pH 的范围是  $2.0 \leq \text{pH} < 2.7$ 。

(5) 根据题给表格数据可知, 当  $\text{Ni}^{2+}$  沉淀完全时, 溶液  $\text{pH} = 9.2$ , 则  $c(\text{OH}^-) = 10^{9.2-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-4.8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则该温度下  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  的溶度积常数  $K_{sp}[\text{Ni}(\text{OH})_2] = 10^{-5} \times (10^{-4.8})^2 = 10^{-14.6}$ 。

(6) 根据题意, 理论上得到  $\text{NiSO}_4$  的质量为  $\frac{2.1 \times 75\%}{75 \text{ g/mol}} \times (1 - 20\%) \times 155 \text{ g/mol} = 2.48 \text{ t}$ ,  $\text{NiSO}_4$  的产率为  $\frac{1.78 \text{ t}}{2.48 \text{ t}} \times 100\% \approx 71.77\%$ 。

(二) 选考题: 共 15 分。请考生从给出的两道题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

35. 【答案】(15 分)(1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$  或  $[\text{Ar}]3d^{10}$ (2 分)  $5(2 \text{ 分})$

(2)  $\text{N} > \text{O} > \text{C}$ (2 分)

(3) N 原子与 P 原子的杂化方式相同, N 原子吸引电子的能力比 P 原子大, 成键电子对之间的排斥力大, 故氨分子的键角比磷化氢大(合理即可, 2 分)

(4)  $\text{H}_3^+$ (2 分)  $sp^2, sp$ (2 分)

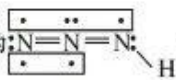
(5)  $\frac{4}{N_A} \times (23 + 14 \times 3)$   
 $\frac{1}{(\sqrt{2}a \times 10^{-7})^3}$ (3 分)

【解析】(1) 基态 Cu 原子失去最外层的 4s 能级上 1 个电子, 形成  $\text{Cu}^+$ , 故基态  $\text{Cu}^+$  的电子排布式为  $[\text{Ar}]3d^{10}$ ; N 原子核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^3$ , 1s、2s 能级各有 1 个轨道, 2p 能级有 3 个轨道, 电子有 5 种空间运动状态。

(2) N 原子 2p 能级达到半充满结构较为稳定, 第一电离能反而比 O 大, C、N、O 的第一电离能从大到小的顺

序为  $N > O > C$ 。

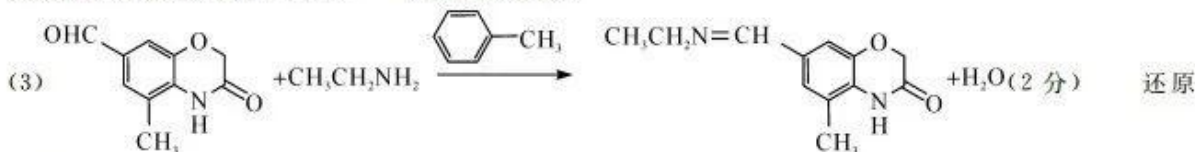
(3) N 原子与 P 原子的杂化方式相同, N 原子吸引电子的能力比 P 原子大, 成键电子对之间的排斥力大, 因此氨分子 ( $\text{NH}_3$ ) 的键角比磷化氢 ( $\text{PH}_3$ ) 大。

(4)  $\text{N}_3^-$  中 3 个 N 原子有 4 个电子形成大  $\pi$  键, 可用符号  $\Pi_4^3$  表示; 根据叠氮酸 ( $\text{HN}_3$ ) 的结构: , 与 H 相连的 N 原子价层电子对数为 3, 其杂化为  $\text{sp}^2$  杂化, 中间氮原子和链端氮原子价层电子对数为 2, 杂化为  $\text{sp}$  杂化, 因此叠氮酸中氮原子的杂化类型为  $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}$ 。



(5) 由图戊可知, 设晶胞参数为  $x \text{ nm}$ , 则  $x = \sqrt{2}a$ , 故晶胞密度 =  $\frac{\frac{4}{N_A} \times (23 + 14 \times 3)}{x^3} = \frac{\frac{4}{N_A} \times (23 + 14 \times 3)}{(\sqrt{2}a \times 10^{-7})^3} (\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$ 。

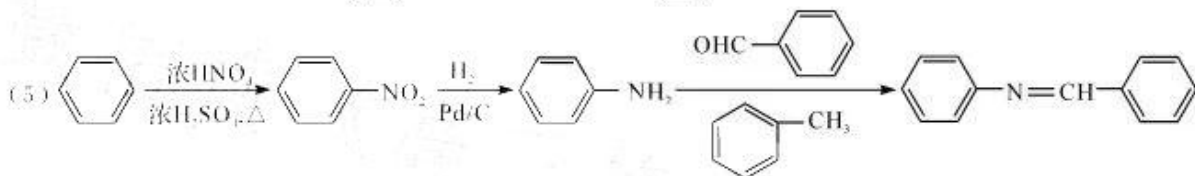
36. 【答案】(15 分)(1) 1,3-丙二醇(1 分)  $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2$ (1 分)

(2) 醛基、(酚)羟基、硝基(2 分) 保护醛基(1 分)



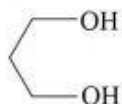
反应(1 分)

(4) 17(2 分)  $\text{HCOOCH}_2$ -- $\text{NO}_2$  或  $\text{HCOO}$ -- $\text{CH}_2\text{NO}_2$ (2 分)



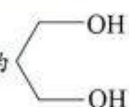
(3 分)

【解析】A 与 G 在  $\text{HCl}/\text{CaCl}_2$  存在下反应生成 B, 根据 G 的分子式及 B 的结构简式可推出 G 的结构简式为



, 用系统命名法命名, 其名称为 1,3-丙二醇, B 与  $\text{H}_2$  在  $\text{Pd}/\text{C}$  存在下发生还原反应生成 C, C 与

$\text{ClCH}_2\text{COCl}$  发生取代反应生成 D, D 与  $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}$  反应生成 E, E 与  $\text{K}_2\text{CO}_3$  反应生成 F, F 与  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$  在甲苯存在下反应生成 X。

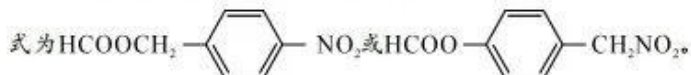
(1) G 的结构简式为 , 用系统命名法命名, 其名称为 1,3-丙二醇; 根据 X 的结构简式可得 X 的分

子式为  $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2$ 。

(2) A 中所含官能团的名称为醛基、(酚)羟基、硝基; A  $\rightarrow$  E 的过程中, 加入 G 的目的是保护醛基。

(3) B  $\rightarrow$  C 的反应类型为还原反应。

(4) ①能发生银镜反应和水解反应, 说明分子中含有甲酸酯基; ②含有硝基; ③含有苯环。若苯环上只有 1 个取代基, 即  $\text{HCOOCH}(\text{NO}_2)$ —, 只有 1 种; 若苯环上有 2 个取代基, 即  $\text{HCOOCH}_2$ —和— $\text{NO}_2$ , 根据位置关系为邻、间、对共 3 种, 或  $\text{HCOO}$ —和— $\text{CH}_2\text{NO}_2$ , 根据位置关系为邻、间、对共 3 种; 若苯环上有 3 个不同取代基, 即  $\text{HCOO}$ —、— $\text{CH}_3$  和— $\text{NO}_2$ , 根据位置关系为连、偏、均共 10 种; 综合以上情况, 满足条件的同分异构体共有 17 种。其中核磁共振氢谱显示有四组峰, 且峰面积之比为 2:2:2:1 的同分异构体的结构简



(5) 根据题给流程及已知原料可得出合成路线图。



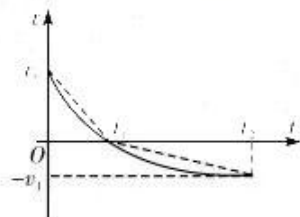
## 湘豫名校联考 2023年2月高三春季入学摸底考试 物理参考答案

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	C	B	D	BD	AD	AD	BC

二、选择题：本题共8小题，每小题6分，共48分。在每小题给出的四个选项中，第14~17题只有一项符合题目要求，第18~21题有多项符合题目要求。全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

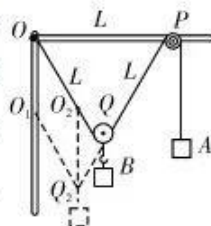
14. D 【解析】根据电荷数守恒和质量数守恒可知X为 $\alpha$ 粒子(即 ${}^4_2\text{He}$ )， $\alpha$ 粒子的穿透能力最弱，选项A错误；核反应 ${}^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^{234}_{92}\text{U} + X$ 为核衰变，选项B错误；钚( ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ )在发生衰变时有质量亏损，选项C错误；设 $t=0$ 时刻钚( ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ )的原子核数为 $N_0$ ，则铀( ${}^{234}_{92}\text{U}$ )原子核数为 $\frac{N_0}{2}$ ，设在 $t=t_0$ 时刻钚( ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ )的原子核数为 $N$ ，则铀( ${}^{234}_{92}\text{U}$ )的原子核数为 $5N$ ，因为两种元素原子核的总数不变，所以有 $N + 5N = \frac{3N_0}{2}$ ，解得 $N = \frac{N_0}{4}$ ，钚( ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ )的半衰期为 $\frac{t_0}{2}$ ，选项D正确。来源：高三答案公众号

15. C 【解析】如图所示，气排球在上升过程中的平均速度大小为 $\bar{v}_* = \frac{x}{t_1} < \frac{v_0}{2}$ ，选项A、B错误；气排球在下降过程中的平均速度大小为 $\bar{v}_* = \frac{v}{t_2 - t_1} > \frac{v_1}{2}$ ，选项C正确，选项D错误。



16. B 【解析】若将铁芯B不安装在铁芯A上，有漏磁现象，存在电能损失，导致变压器的输出电压变低，则 $\frac{U_1}{n_1} > \frac{U_2}{n_2}$ ，选项B正确，选项A错误；若将铁芯B安装在铁芯A上，漏磁现象可以忽略，由 $\frac{U_1}{n_1} = \frac{U_2}{n_2}$ ，解得 $U_2 = 4.0\text{ V}$ ，选项C、D错误。

17. D 【解析】对物块A进行受力分析可得细线的拉力大小为 $T = mg$ ，对滑轮Q受力分析可得 $m_B g = 2T \sin 60^\circ$ ，解得 $m_B = \sqrt{3}m$ ，选项A错误；若将O点处的线端沿水平杆向右缓慢移动 $\frac{1}{4}L$ 后并固定，细线的拉力大小不变，物块A下降，选项B错误；若将O点处的线端沿竖直杆向下缓慢移动 $\frac{1}{4}L$ 后并固定，则细线的拉力大小不变，根据几何知识可知细线与水平方向的夹角不变，作出示意图如图所示，显然 $\triangle O_2 Q Q_2$ 为等腰三角形，即 $O_2 Q = Q_2 Q$ ，所以物块A高度不变，选项D正确，选项C错误。



18. BD 【解析】喷水嘴喷出的水做平抛运动，根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，解得水落地所用的时间为 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ，根据速度的合成可知水的最小初速度为 $v_1 = \sqrt{2} \omega d$ ，水平距离为 $x_1 = v_1 t = 2d$ ，设水落点距O点的最近距离为 $R_1$ ，则根据余弦定理得 $R_1^2 = d^2 + x_1^2 - 2dx_1 \cos 135^\circ$ ，解得 $R_1 = \sqrt{5 + 2\sqrt{2}}d$ ，选项B正确，选项A错误；根据速度的合成可知水的最大初速度为 $v_2 = 2\omega d$ ，水平距离为 $x_2 = v_2 t = 2\sqrt{2}d$ ，设水落点距O点的最远距离为 $R_2$ ，则根据

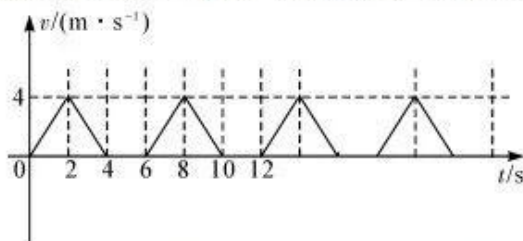


余弦定理得  $R_2^2 = d^2 + x_2^2 - 2dx_2 \cos 150^\circ$ , 解得  $R_2 = \sqrt{9 + 2\sqrt{6}}d$ , 选项 D 正确, 选项 C 错误。

19. AD 【解析】物块在运动过程中所受摩擦力的大小为  $f = \mu mg = 4 \text{ N}$ , 前 2 s 内物块的加速度为  $a_1 = \frac{qE_1 - f}{m} =$

$2 \text{ m/s}^2$ , 物块做初速度为零的匀加速运动, 在 2 s~4 s 内物块的加速度为  $a_2 = \frac{-qE_2 - f}{m} = -2 \text{ m/s}^2$ , 物块做

匀减速运动,  $t = 4 \text{ s}$  时速度减为零, 在 4 s~6 s 内物块处于静止状态。依题意可作出物块的  $v-t$  图象如图所示。从图中可以看出, 物块运动的最大速度为 4.0 m/s, 选项 A 正确; 根据  $P = Fv$  可知在  $t = 2 \text{ s}$  时电场力的功率最大, 最大功率为  $P = 12 \times 4 \text{ W} = 48 \text{ W}$ , 选项 B 错误; 物块在前 6 s 内通过的位移为 8 m, 选项 C 错误; 在前 6 s 内物块受到摩擦力的冲量大小为  $I = (4 \times 4 - 4 \times 2) \text{ N} \cdot \text{s} = 8.0 \text{ N} \cdot \text{s}$ , 选项 D 正确。



20. AD 【解析】塑料薄板的质量忽略不计, 所以物块 A 对塑料薄板的作用力和物块 B 对塑料薄板的作用力总是等大反向, A、B 两物块质量相同, 物块 B 与塑料薄板之间的动摩擦因数较大, 所以物块 B 不会相对塑料薄板滑动, 选项 A 正确; 物块 B 受到的最大静摩擦力等于物块 A 受到的滑动摩擦力, 物块 B 的最大加速度为  $a_{B\max} = \frac{\mu_2 m_2 g}{m_2} = 2 \text{ m/s}^2$ , 选项 B 错误; 当物块 A 刚要滑动时, 设水平向左的力大小为  $F_{\min}$ , 由牛顿第二定律知, 对整体有  $F_{\min} = 2ma$ , 对物块 A 有  $F_{\min} - \mu_1 m_1 g = m_1 a$ , 解得  $a = 2 \text{ m/s}^2$ ,  $F_{\min} = 20 \text{ N}$ , 选项 C 错误; 当物块 A 不滑动时, 物块 A 受到的是静摩擦力, 由牛顿第二定律知, 对整体有  $F = 2ma'$ , 对物块 A 有  $F - F_f =$

$ma'$ , 解得物块 A 所受静摩擦力的大小  $F_f = ma' = \frac{1}{2}F$ , 选项 D 正确。

21. BC 【解析】在  $t$  时刻, 磁感应强度的大小  $B = B_0 + kx = B_0 + kv_0 t$ , 金属棒切割磁感线产生的感应电动势为  $E = BLv_0 = (B_0 + kv_0 t)Lv_0$ , 方向由  $b$  指向  $a$ , 若开关 S 接 1, 根据欧姆定律得  $I = \frac{E}{R} = \frac{(B_0 + kv_0 t)Lv_0}{R}$ , 外力

$F = F_{\text{安}} = BLI = \frac{(B_0 + kv_0 t)^2 L^2 v_0}{R}$ , 通过金属棒的电流增大, 外力  $F$  增大, 选项 A 错误, 选项 B 正确; 若开关

S 接 2 时, 电容器所带的电荷量为  $q = CU = CE = C(B_0 + kv_0 t)Lv_0$ , 通过金属棒的电流为  $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = CkLv_0^2$ , 方向由  $b$  指向  $a$ , 外力  $F = F_{\text{安}} = BLI = CkL^2 v_0^2 (B_0 + kv_0 t)$ , 通过导体棒的电流大小不变, 外力  $F$  的大小增大, 选项 C 正确, 选项 D 错误。

三、非选择题: 第 22~25 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33~34 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题:

22. (6 分) 【答案】(1) 不会 (2 分) (2)  $\frac{1}{2}Mfs_2 - \frac{1}{2}Mfs_1$  或  $\frac{1}{2}Mf(s_2 - s_1)$  (2 分)

(3)  $\frac{13(m+m_0)g}{f} = \frac{1}{2}Mfs_2 - \frac{1}{2}Mfs_1$  或  $\frac{13(m+m_0)g}{f} = \frac{1}{2}Mf(s_2 - s_1)$  (2 分)

【解析】(1) 小车在重力、斜面弹力、摩擦力、细线拉力作用下处于平衡状态, 撤去重物 Q 和配重后小车的合外力等于重物 Q 和配重的重力, 所以斜面表面粗糙对实验结果不会有影响。

(2) 由题意知  $p_A = Mv_A = \frac{1}{2}Ms_1 f$ ,  $p_B = Mv_B = \frac{1}{2}Ms_2 f$ , 所以  $\Delta p = p_B - p_A = \frac{1}{2}Mfs_2 - \frac{1}{2}Mfs_1$ 。

(3) 纸带上从打出 A 点到打出 B 点时小车 P 运动的时间为  $t = 13T = \frac{13}{f}$ , 根据动量定理得  $(m+m_0)gt = \Delta p$ ,

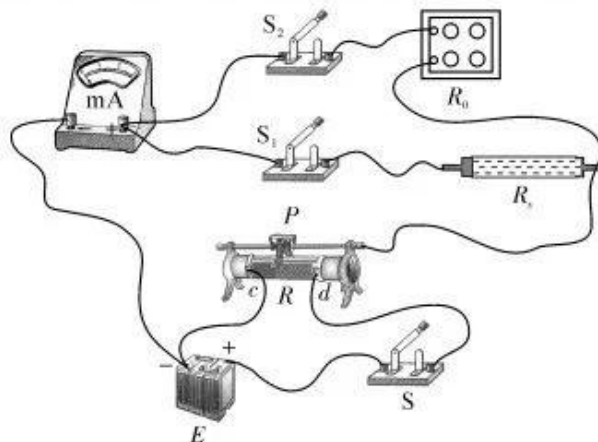
即有  $\frac{13(m+m_0)g}{f} = \frac{1}{2}Mfs_2 - \frac{1}{2}Mfs_1$ 。

23. (9分)【答案】(1)如图所示(2分) (2)60.00(2分) (3)2.00 mA (1分) 不变(1分)

(4)  $L^2$  (1分)  $\frac{b}{a}V_0$  (2分)

【解析】(1)根据电路连接如图所示。

(2)根据游标卡尺的读数规则,橡皮管内液柱的长度  $L=60\text{ mm}+0\times 0.05\text{ mm}=60.00\text{ mm}$ 。



(3)根据毫安表的读数规则知  $I_0=2.00\text{ mA}$ ,根据等效替代法的原理可知应使滑动变阻器  $R$  的阻值不变。

(4)根据电阻定律知  $R_0=R_L=\rho\frac{L}{S}=\rho\frac{L^2}{V_0}$ ,所以应以  $L^2$  为横轴图象才是过原点的直线,根据图线斜率  $k=$

$\frac{b}{a} = \frac{\rho}{V_0}$ ,解得  $\rho = \frac{b}{a}V_0$ 。

24. (12分)【解析】(1)设粒子进入磁场后的运动轨道的半径为  $r$ ,则根据牛顿第二定律得

$qv_0B = m\frac{v_0^2}{r}$  (2分)

解得  $r = \frac{mv_0}{qB}$

若有粒子能打到圆柱形物体上并有光发出,则必须满足  $r > R$  (2分)

粒子的速度  $v_0 > \frac{qBR}{m}$  (2分)

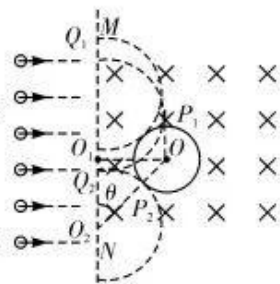
(2)若粒子的初速度满足  $v_0 = \frac{2qBR}{m}$ ,则根据牛顿第二定律可求得粒子在磁场中的

运动轨迹半径为  $r' = \frac{mv_0}{qB} = 2R$  (1分)

应用平移圆作图可得在圆柱形物体上  $P_1P_2$  之间的一段劣弧发光,对应沿  $MN$  方向上的  $Q_1Q_2$  段的粒子 (1分)

由几何知识知  $Q_1O_1 = \sqrt{5}R + 2R$  (1分),  $Q_2O_1 = \sqrt{5}R - 2R$  (1分)

打在圆柱形物体上的平行粒子束在沿  $MN$  方向上的宽度为  $Q_1Q_2 = 2\sqrt{5}R$  (2分)



25. (20分)【解析】(1)根据机械能守恒定律可知  $(4m+m)gH = \frac{1}{2}(4m+m)v_0^2$  (2分)

解得  $v_0 = \sqrt{2gH}$  (2分)

(2)因为弹簧处于完全压紧的状态,所以  $A$ 、 $B$  两部分作为整体与水平地板弹性碰撞以后,以速度  $v_0 = \sqrt{2gH}$  竖直向上反弹时,轻绳因受扰动而突然断开,弹簧瞬时伸展释放弹性势  $\Delta E = 20mgH$ ,设此时  $A$ 、 $B$  的速度分别为  $v_A$ 、 $v_B$ ,选向上为正方向,则根据动量守恒定律知  $(4m+m)v_0 = mv_A + 4mv_B$  (2分) 此时  $A$ 、 $B$



根据能量守恒定律可知  $\frac{1}{2}(4m+m)v_0^2 + \Delta E = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 4mv_B^2$  (2分)

联立解得  $v_A = 5v_0, v_B = 0$  (另一个根舍去) (2分)

所以  $h_A = \frac{v_A^2}{2g} = 25H, h_B = 0$  (2分)

(3) 因为没有将弹簧完全压紧, B 与水平地板碰撞以后, 以速度  $v_0 = \sqrt{2gH}$  竖直向上反弹时, A 的速度仍是向下的大小为  $v_0 = \sqrt{2gH}$  (1分)

设此时 A、B 两部分分离时的速度分别为  $v_A', v_B'$ , 选向上为正方向, 则根据动量守恒定律得  $4mv_0 - mv_0 = mv_A' + 4mv_B'$  (2分)

根据能量守恒定律可知  $\frac{1}{2}(4m+m)v_0^2 + \Delta E' = \frac{1}{2}mv_A'^2 + \frac{1}{2} \times 4mv_B'^2$  (2分)

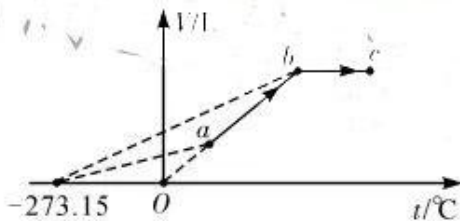
联立解得  $v_A' = 3v_0$  (1分)

所以  $h_A' = \frac{v_A'^2}{2g} = 9H$  (2分)

(二) 选考题:

33. [物理—选修 3-3] (15分)

(1) BCD 【解析】根据理想气体状态方程有  $\frac{pV}{T} = C$ , 即  $V = \frac{C}{p}(t + 273.15)$ , 如图所示, 分别过 a、b 两点作出等压线可知  $p_a > p_b$ , 选项 A 错误, 选项 B 正确; 气体由状态 a 变化到状态 b 的过程中, 体积增大, 气体对外做功, 温度升高, 内能增大, 根据热力学第一定律可知要从外界吸收热量, 选项 C 正确; 气体由状态 b 变化到状态 c 的过程中, 体积不变, 外界对其不做功, 温度升高, 内能增大, 根据热力学第一定律可知从外界吸收的热量等于内能的增加量, 选项 D 正确; 气体由状态 b 变化到状态 c 的过程中气体的压强增大, 选项 E 错误。



(2) 【解析】(i) 根据理想气体状态方程知  $\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p \cdot \frac{1}{10} V_0}{T}$  (2分)

因为气体的体积在极短时间内被压缩至  $\frac{1}{10} V_0$ , 所以气体的变化过程可视为绝热过程, 根据热力学第一定律得  $E_p + p_0 (V_0 - \frac{1}{10} V_0) = \alpha (T - T_0)$  (2分)

联立解得  $T = T_0 + \frac{E_p}{\alpha} + \frac{9p_0 V_0}{10\alpha}$  (1分),  $p = \frac{10p_0}{T_0} (T_0 + \frac{E_p}{\alpha} + \frac{9p_0 V_0}{10\alpha})$  (2分)

(ii) 若弹簧释放后, 压缩气体的时间变长, 这样气体有足够的时间向外界释放热量, 这样气体的温度会降低, 从而减小气体的压强, 使子弹射出的速度减小。 (3分)

34. 【物理—选修 3-4】 (15分)

(1) 【答案】0.4 m (1分) 2 cm (2分) 56 cm (2分)

【解析】因两列波的波速相同, 可知波源  $S_2$  产生的波先传播到 P 点, 则两列波的波速为  $v = \frac{x_2}{t} = 1 \text{ m/s}$ . 由两列波的简谐运动图象可知, 两列波的周期均为  $T = 0.4 \text{ s}$ , 则两列波的波长均为  $\lambda = vT = 0.4 \text{ m}$ ,  $S_1, S_2$  两波源产生的两列波到 P 点的波程差为  $\Delta r = x_1 - x_2 = 0.8 \text{ m} = 2\lambda$ , 由于两波源振动是相反的, 所以 P 点为振动减弱点, 振幅为  $A = |A_2 - A_1| = 2 \text{ cm}$ . 在波源  $S_1$  产生的波到达 P 点时, 软木塞已经振动了 0.8 s, 此过



程软木塞通过的路程  $s_1 = 8A_2 = 48 \text{ cm}$ , 两列波都传到软木塞后, 又振动了  $t_2 = 0.4 \text{ s}$ , 此过程软木塞通过的路程  $s_2 = 4A = 8 \text{ cm}$ , 在  $t = 0$  到  $t = 2.1 \text{ s}$  的时间内软木塞通过的路程为  $s = s_1 + s_2 = 56 \text{ cm}$ 。

(2)【解析】(i) 依题意作出光路图如图所示, 设折射角为  $\beta$ , 根据折射定律可

$$\text{得 } n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{根据全反射条件可知 } \sin C = \frac{1}{n} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{根据正弦定理知 } \frac{r}{\sin \beta} = \frac{\sqrt{2}r}{\sin C} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \alpha = 45^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$(ii) \text{ 方法一: 光在水中的速度 } v = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{2}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{设 } O_1O_2 \text{ 的长度为 } s, \text{ 则根据正弦定理知 } \frac{r}{\sin 30^\circ} = \frac{s}{\sin 15^\circ}$$

$$\text{解得 } s = 2r \sin 15^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

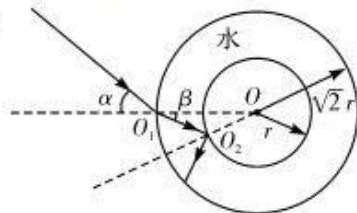
$$\text{光从射入水球到离开水球所用的时间 } t = \frac{2s}{v} = \frac{4\sqrt{2}r \sin 15^\circ}{c} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{方法二: 光在水中的速度 } v = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{2}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{设 } O_1O_2 \text{ 的长度为 } s, \text{ 则根据余弦定理知 } (\sqrt{2}r)^2 + r^2 - 2\sqrt{2}r^2 \cos 15^\circ = s^2$$

$$\text{解得 } s = r\sqrt{3 - 2\sqrt{2} \cos 15^\circ} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{光从射入水球到离开水球所用的时间 } t = \frac{2s}{v} = \frac{2r\sqrt{3 - 2\sqrt{2} \cos 15^\circ}}{c} \quad (1 \text{ 分})$$



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



自主选拔在线  
微信号: zizzsw



自主选拔在线  
微信号: zizzsw



自主选拔在线  
微信号: zizzsw