

理科综合·生物答案

第1~6小题,每小题6分。

1. 答案 C

命题透析 本题以衣原体为情境,考查原核细胞的结构、能量代谢等知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 衣原体是一种能量寄生生物,其在宿主细胞内增殖时,可从宿主细胞内获取 ATP,即三磷酸腺苷,A项正确;衣原体能合成蛋白质,说明其细胞内有核糖体,而核糖体不具有膜结构,B项正确;衣原体是能量寄生生物,在普通培养基上不能生存,不能增殖形成肉眼可见的菌落,C项错误;衣原体不能合成 GTP,可能是不含有 GTP 合成酶的基因,D项正确。

2. 答案 D

命题透析 本题以 BHB 对基因表达的影响为情境,考查细胞的生命历程等知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 若 BHB 通过细胞膜的运输方式为协助扩散或主动运输,则 BHB 从产生部位运输到作用部位至少穿过 5 层细胞膜,即 1 层肝细胞的细胞膜,4 层血管壁细胞的细胞膜,1 层细胞膜由 2 层磷脂分子组成,A项错误;直肠癌细胞发生癌变的根本原因是原癌基因和抑癌基因发生突变,B项错误;肠道细胞和肝脏细胞都来源于受精卵的增殖和分化,而一般情况下,细胞增殖和分化过程中遗传信息不变,所以肠道细胞和肝脏细胞都含有基因 *Hopx*,C项错误;BHB 发挥作用后,直肠癌的生长会减缓,故直肠癌细胞的细胞周期可能会延长,D项正确。

3. 答案 C

命题透析 本题以探究 6-BA 对菊花鲜切花保鲜的适宜浓度为情境,考查探究植物激素适宜浓度的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和实验与探究能力,以及生命观念、科学思维和科学探究的核心素养。

思路点拨 根据实验目的可知,该实验的自变量是 6-BA 的浓度,无关变量是鲜切花的数量、大小等,A项正确;甲组喷施的可能是等量的蒸馏水,本实验中各组喷施液体的体积属于无关变量,应保持相同且适宜,B项正确;从实验结果可知,6-BA 对菊花鲜切花保鲜的适宜浓度范围为 10~20 mg/L,不能确定最适浓度,C项错误;由于实验组的保鲜程度均高于对照组,只能说明 6-BA 对菊花鲜切花的保鲜有促进作用,D项正确。

4. 答案 D

命题透析 本题以某农田上草本植物、灌木和乔木的物种数变化曲线图为情境,考查种群和群落的知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 退耕还林有利于该稀有植物的自然生长、繁殖,因此退耕还林属于对其进行就地保护的措施,A项正确;与退耕还林的第5年相比,第17年该农田上植被的垂直结构更复杂,植被对光能的利用率较高,B项正确;据图分析,退耕还林期间,物种数越来越多,说明该农田上有新物种不断迁入,另外,草本植物的物种数先增加后减少,说明有一些物种被淘汰,C项正确;利用样方法调查种群密度时,样方的大小要适宜,草本植物、灌木和乔木对应的样方大小差异较大,D项错误。

5. 答案 A

命题透析 本题以外泌体为情境,考查基因的表达、生物膜等知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 从题干信息可知,外泌体内包裹的 mRNA 可以进入受体细胞,该 mRNA 可作为蛋白质合成的直接模板,故外泌体可作为细胞间传递信息的桥梁,故 A 项正确。B 项,外泌体是细胞分泌的囊泡,其膜结构由磷脂双分子层和蛋白质组成,故 B 项错误。C 项,外泌体是细胞分泌的囊泡,其膜结构由磷脂双分子层和蛋白质组成,故 C 项错误。D 项,外泌体是细胞分泌的囊泡,其膜结构由磷脂双分子层和蛋白质组成,故 D 项错误。

DNA 聚合酶的催化,B 项正确;根据题干信息可知,miRNA 可参与转录后基因表达的调控,该调控可能是 RNA 的加工或翻译过程,最终影响蛋白质的合成,C 项正确;外泌体膜可与受体细胞膜融合的结构基础是二者均主要由磷脂和蛋白质组成,D 项正确。

6. 答案 B

命题透析 本题以遗传系谱图为情境,考查人类遗传病、伴性遗传和遗传平衡定律的运用等知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 根据题干信息可知,该遗传病属于伴 X 染色体隐性遗传病,若男性人群中患病概率为 $1/10$,则致病基因 b 的频率为 0.1,B 基因的频率为 0.9,女性人群中,基因型为 $X^B X^B$ 的个体占 0.81,基因型为 $X^B X^b$ 的个体占 0.18,由此计算出不患该遗传病的女性人群中致病基因携带者的概率为 $0.18 \div (0.81 + 0.18) = 2/11$,符合题意,A 项正确;由于 I_4 和 II_3 均不含 X^b ,所以 II_2 的 X^b 只能来自 I_3 , II_3 有一个 X^b 来自 I_3 ,故 I_3 的基因型只能是 $X^B X^b$,B 项错误; II_1 的基因型为 $X^B Y$, II_2 的基因型为 $X^B X^b$,生育一个患该病孩子的概率为 $1/4$,那么生育一个不患该病孩子的概率为 $3/4$,C 项正确; III_2 的基因型为 $X^b Y$,致病基因携带者的基因型为 $X^B X^b$,他们生育的儿子、女儿患病概率相同,即患病情况无性别差异,D 项正确。

29. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 12 分)

(1)细胞质基质和线粒体基质 外界温度、光照强度、 CO_2 浓度等(答出任意 2 点即可给分)

(2)B(1 分) 盆栽 B 进行 40% 遮光处理时的光合速率比全光照时大,而盆栽 A 进行 40% 遮光处理时的光合速率比全光照时小(答案合理即可给分)

(3)大于

(4)增加(1 分) 从 40% 遮光处理条件到 80% 遮光处理条件,光照强度降低,光反应减弱,生成的 ATP 和 $[H]$ (NADPH) 减少, C_3 还原减慢, C_3 的合成速率基本不变,因此 C_3 含量增加(答案合理即可给分)

命题透析 本题以遮光处理的实验数据表格为情境,考查影响光合作用的因素、光合作用的过程等知识,旨在考查考生的理解能力、实验与探究能力和综合运用能力,以及科学思维、科学探究的核心素养。

思路点拨 (1)盆栽植物的叶肉细胞和根尖细胞都能进行有氧呼吸,而有氧呼吸的第一阶段和第二阶段都能产生 $[H]$ 和 ATP,对应场所依次为细胞质基质和线粒体基质。根据实验目的可知,该实验的自变量有遮光程度和盆栽种类,外界温度、光照强度、 CO_2 浓度等环境变量都会影响实验结果,所以都是无关变量,无关变量是除了自变量以外对实验结果有影响的变量。

(2)盆栽 B 进行 40% 遮光处理时的光合速率比全光照时大,而盆栽 A 进行 40% 遮光处理时的光合速率比全光照时小,由此判断盆栽 B 最可能是阴生植物。

(3)实验条件下,全光照处理时盆栽 A 的净光合速率为 $22.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,由于植物的根尖等细胞能进行呼吸作用,但不能进行光合作用,因此盆栽 A 叶片的净光合速率应大于盆栽 A 的净光合速率。

(4)由遮光 40% 突然变成遮光 80%,相当于光照强度降低,光反应减弱,生成的 ATP 和 $[H]$ 减少, C_3 还原减少, C_3 的合成速率基本不变,因此 C_3 的含量增加。

30. 答案 (每空 2 分,共 8 分)

(1)分级调节和(负)反馈调节 细胞内、细胞膜上(或细胞膜外侧)

(2)垂体细胞内控制激素 a 受体合成的基因表达,而肾上腺皮质细胞内的该基因未表达

(3)在持续应激状态下,下丘脑和垂体对 GC 的敏感性降低,GC 分泌的(负)反馈调节功能下降(答案合理即可给分)

命题透析 本题以 GC 为情境,考查体液调节的知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息

调节。GC 是一种脂溶性激素,可通过自由扩散的方式进入靶细胞,因此其受体可能位于细胞膜内,胰岛素是一种蛋白质类激素,一般不能进入靶细胞,因此其受体可能位于靶细胞的细胞膜上。

(2)激素 a 能作用于垂体,但不能作用于肾上腺皮质,根本原因是垂体细胞内控制激素 a 受体合成的基因表达,而肾上腺皮质细胞内的该基因未表达。

(3)GC 含量维持相对稳定是(负)反馈调节的结果;在应激源持续存在的情况下,下丘脑和垂体对 GC 的敏感性降低,GC 分泌的(负)反馈调节功能下降,可使血浆中 GC 水平持续升高并维持较长时间。

31. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 8 分)

(1)一、二(1 分) 减少能量的消耗,使能量尽可能多地流向对人类最有益的部分

(2)将富含矿物质的水泵入 A 塘,有利于蔬菜的生长;将富含氧气的水泵入 B 塘,有利于草食性鱼的生长(答案合理即可给分)

(3)不能(1 分) 由于产品不断输出,水体可能会缺乏某些矿物质,影响蔬菜的生长,进而也影响草食性鱼的生长,不利于生态系统的稳定(答案合理即可给分)

命题透析 本题以“蔬—鱼共生”模式图为情境,考查生态系统的结构与功能的知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维和社会责任的核心素养。

思路点拨 (1)该生态系统中蔬菜是生产者,属于第一营养级,草食性鱼是初级消费者,属于第二营养级;B 塘内饲养草食性鱼,而不饲养肉食性鱼,可以减少能量的消耗,使能量尽可能多地流向对人类最有益的部分。

(2)该生态系统中水泵工作的意义:将富含矿物质的水从 B 塘泵入 A 塘,有利于蔬菜的生长;将富含氧气的水从 A 塘泵入 B 塘,有利于草食性鱼的生长等。

(3)若不向 B 塘定期投放饵料,且 A 塘和 B 塘都有产品不断输出,水体可能会缺乏某些矿物质,影响蔬菜的生长,进而也影响草食性鱼的生长,故不利于生态系统的稳定。

32. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 11 分)

(1)3(1 分)

(2)长翅、红眼 一对常染色体上

(3)等位基因 A/a 和 B/b 在雌性个体的减数分裂过程中没有发生交叉互换现象,在雄性个体的减数分裂过程中发生交叉互换现象(答案合理即可给分) 长翅红眼:残翅白眼:长翅白眼:残翅红眼 = 11:3:1:1

(4)长翅红眼:残翅白眼:长翅白眼:残翅红眼 = 1:1:1:1

命题透析 本题考查孟德尔遗传定律、减数分裂异常分析的知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

思路点拨 (1)该昆虫有 4 对同源染色体,其中 3 对常染色体和一对性染色体,故该昆虫的一个染色体组内含有 3 条常染色体和 1 条性染色体。

(2)根据“纯合的长翅红眼个体和纯合的残翅白眼个体进行正反交,所得 F_1 均表现为长翅红眼”可知:①长翅和残翅、红眼和白眼这两对相对性状中显性性状分别为长翅、红眼;②等位基因 A/a 和 B/b 均位于常染色体上。再根据“随机取 F_1 部分雌性个体与残翅白眼雄性个体交配,所得子代(记为 F_2-1)的表现型及其比例为长翅红眼:残翅白眼 = 1:1,随机取 F_1 部分雄性个体与残翅白眼雌性个体交配,所得子代(记为 F_2-2)的表现型及其比例为长翅红眼:残翅白眼:长翅白眼:残翅红眼 = 3:3:1:1”可知,等位基因 A/a 和 B/b 位于一对同源染色体上。

(3) F_1 的基因型为 AaBb,由题干“随机取 F_1 部分雌性个体与残翅白眼雄性个体交配,所得子代(记为 F_2-1)的表现型及其比例为长翅红眼:残翅白眼 = 1:1”可知, F_1 雌性个体只能产生 AB 和 ab 两种配子,即等位基因 A/a 和 B/b 在雌性个体的减数分裂过程中没有发生交叉互换现象;由题干“随机取 F_1 部分雄性个体与残翅白眼雌性个体交配,所得子代(记为 F_2-2)的表现型及其比例为长翅红眼:残翅白眼:长翅白眼:残翅红眼 = 3:3:1:1”可知,等位基因 A/a 和 B/b 在雄性个体的减数分裂过程中发生了交叉互换现象。

发生交叉互换现象。上述差异存在的情况下, F_1 剩余雌性个体与 F_1 剩余雄性个体交配, F_1 产生的雌配子的种类及其比例为 $AB:ab=1:1$, 产生的雄配子的种类及其比例为 $AB:ab:Ab:aB=3:3:1:1$, 故所得子代(记为 F_2-3) 的表现型及其比例为长翅红眼:残翅白眼:长翅白眼:残翅红眼 $=11:3:1:1$ 。

(4) F_2-3 中长翅白眼个体($Aabb$)和残翅红眼个体($aaBb$)交配, 无论是否发生交叉互换, 所得 F_3 的表现型及其比例均为长翅红眼:残翅白眼:长翅白眼:残翅红眼 $=1:1:1:1$ 。

37. 答案 (除注明外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) x 小于 y

(2) 高压蒸汽灭菌(或煮沸) 防止发酵液温度过高, 杀死发酵菌

(3) 第一步发酵液经灭菌处理后, 杨梅表面的野生型酵母菌已经死亡

(4) 计算(1 分) 称量(1 分) 前(1 分) 大小、颜色、形状和隆起程度 在一定的培养条件下, 同种微生物表现出稳定的菌落特征

命题透析 本题考查微生物发酵、培养基的配制等知识, 旨在考查考生的理解能力、实验与探究能力和综合运用能力, 以及生命观念、科学思维和科学探究的核心素养。

思路点拨 (1) 果酒发酵的温度为 $18 \sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 果醋发酵的温度为 $30 \sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$, 因此, x 小于 y 。

(2) 发酵液可采用煮沸法或高压蒸汽灭菌法进行灭菌。灭菌后冷却的目的是防止发酵液温度过高, 杀死发酵菌。

(3) 从实验第一步可知, 发酵液已经进行灭菌处理, 杨梅表面的野生型酵母菌已经死亡, 所以要接种酵母菌。

(4) 配制培养基的流程是计算→称量→溶化→灭菌→倒平板, 往往需要在灭菌前调 pH, 这样可以降低培养基被污染的风险。可根据菌落的大小、颜色、形状和隆起程度等特征从平板上初步筛选目的菌, 原因是在一定的培养条件下, 同种微生物表现出稳定的菌落特征。

38. 答案 (除注明外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 新冠病毒的刺突蛋白(S 蛋白) 能(1 分)

(2) 聚乙二醇(PEG) 未融合的亲本细胞、融合的具有同种核的细胞 既能无限增殖又能分泌特异性抗体 抗原—抗体杂交法(或抗体检测)

(3) 无菌、无毒的环境, 适宜的营养, 适宜的温度和 pH, 95% 空气 + 5% CO_2 的气体环境(至少答出 3 点)

(4) 特异性强, 灵敏度高, 可大量制备

命题透析 本题考查细胞培养及单克隆抗体的制备等知识, 旨在考查考生的理解能力、实验与探究能力和综合运用能力, 以及生命观念、科学思维和科学探究的核心素养。

思路点拨 (1) 该实验的目的是获得能与新冠病毒的刺突蛋白(S 蛋白)特异性结合的抗体, 所以图中①过程需要给小鼠注射的抗原是新冠病毒的刺突蛋白(S 蛋白); 从小鼠体内获得的已免疫的 B 淋巴细胞能分泌抗体, 但不一定能产生能与新冠病毒的刺突蛋白(S 蛋白)特异性结合的抗体。

(2) 促进动物细胞融合时, 常用的化学试剂是聚乙二醇(PEG); 图中②过程淘汰的细胞有未融合的亲本细胞、融合的具有同种核的细胞; 最终筛选获得的杂交瘤细胞既能无限增殖又能分泌特异性抗体; 利用抗原—抗体杂交法, 可以从众多杂交瘤细胞中筛选出能产生特异性抗体的细胞。

(3) 图中④过程需要进行杂交瘤细胞的培养, 而培养动物细胞需提供无菌、无毒的环境, 适宜的营养, 适宜的温度和 pH, 95% 空气 + 5% CO_2 的气体环境等条件。

(4) 单克隆抗体的优点有特异性强, 灵敏度高, 可大量制备。

理科综合·物理答案

本题共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~18 题只有一项符合题目要求,第 19~21 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. 答案 D

命题透析 本题考查核反应,考查考生的物理观念。

思路点拨 根据质量数电荷数守恒可知,核反应过程存在两次 β 衰变,D 项正确。

15. 答案 B

命题透析 本题考查平抛运动,考查考生的物理观念。

思路点拨 设 P 点坐标为 (x, y) , 则 $x = v_0 t$, $y = \frac{1}{2} g t^2$, 即 $\frac{1}{2} g t^2 = k (v_0 t)^2$, 解得 $v_0 = \sqrt{\frac{g}{2k}}$, B 项正确。

16. 答案 C

命题透析 本题考查带电粒子在电场中的运动,考查考生的物理观念。

思路点拨 场源电荷可以是正电荷也可以是负电荷,A 项错误;根据题意可知,A、B 在同一等势线上,因此场源电荷在 A、B 连线的垂直平分线上,如果场源电荷带正电,且开始时场源电荷与 A 点连线与初速度夹角小于 90° ,则电场力先做正功后做负功,电势能先减小后增大,B 项错误;若场源电荷带正电,则让粒子沿直线从 A 运动到 B,电场力先做正功后做负功,电势能先减小后增大,C 项正确;粒子在 A 点和在 B 点速度大小相同,但方向不同,根据动量定理可知,粒子从 A 运动到 B 过程中,电场力的冲量不为 0,D 项错误。

17. 答案 A

命题透析 本题考查反冲,考查考生的科学思维。

思路点拨 火箭点火后离开地面向上运动,是因为喷出燃气对火箭有反作用力,C 项错误;火箭对喷出燃气作用力的冲量大小等于喷出燃气对火箭作用力的冲量大小,B 项错误;设喷出物质质量为 m , v_1 为燃气速度,火箭本身质量为 M , v_2 为火箭速度,规定向下为正方向,根据动量守恒有 $mv_1 = Mv_2$, 则有 $v_2 = \frac{mv_1}{M}$, 火箭喷出燃气速度 v_1 越大,火箭本身质量与火箭喷出物质质量之比越小,火箭获得速度越大,故 A 正确;当燃气喷出火箭喷口的速度相对于地面为零时,燃气相对火箭仍有速度,仍可使得火箭加速,选项 D 错误。

18. 答案 C

命题透析 本题考查天体运动,考查考生的科学思维。

思路点拨 嫦娥 X 号没有离开地球的引力范围,发射速度小于第二宇宙速度,A 项错误;嫦娥 X 号在地月转移轨道上运行时,发动机不做功,机械能守恒,B 项错误;嫦娥 X 号在 M 点变轨时离心运动,速度变大,发动机做正功,在 N 点变轨时向心运动,速度变小,发动机做负功,C 项正确;在同一轨道上与月球中心连线在单位时间内扫过的面积相等,D 项错误。

19. 答案 BD

命题透析 本题考查安培力,考查考生的科学思维。

思路点拨 若 AD 段金属棒中电流为 I , 则金属框受到的安培力大小为 $BIL + \frac{1}{2} BIL = \frac{3}{2} BIL$, A 项错误;若 AD 段金属棒中电流为 I , 则金属框受到的安培力大小为 $BIL + \frac{1}{2} BIL = \frac{3}{2} BIL$, A 项错误;若 AD 段金属棒中电流为 I , 则金属框受到的安培力大小为 $BIL + \frac{1}{2} BIL = \frac{3}{2} BIL$, A 项错误;若 AD 段金属棒中电流为 I , 则金属框受到的安培力大小为 $BIL + \frac{1}{2} BIL = \frac{3}{2} BIL$, A 项错误。

不变,将金属棒绕 AD 边转过 90° 后不动,电流方向不变,有效长度不变,因此受到的安培力大小、方向不变, I 项正确。

20. 答案 AD

命题透析 本题考查匀变速直线运动,考查考生的科学思维。

思路点拨 由题意知,甲、乙两车刹车的时间分别为 8 s 和 7 s ,则刹车时,由 $v=at$ 可知,甲车速度为 $v_1=16\text{ m/s}$,

乙车速度为 $v_2=14\text{ m/s}$,甲车刹车时,离停车线距离为 $x_1=\frac{v_1^2}{2a}=64\text{ m}$,乙车刹车时离停车线的距离为 $x_2=$

$\frac{v_2^2}{2a}=49\text{ m}$,甲车刹车时,甲、乙两车在前面方向上相距 $\Delta x=(64-49-14\times 1)\text{ m}=1\text{ m}$, A 项正确;乙车刹车时,

甲车的速度与乙车速度相等, B 项错误;若甲车司机也愣 1 s 后刹车,愣 1 s 后瞬间,离停车线距离 $x'_1=64\text{ m}-$

$16\text{ m}=48\text{ m}$,刹车的加速度 $a_1=\frac{v_1^2}{2x'_1}\approx 2.67\text{ m/s}^2$,可停在停车线处, C 项错误;若乙车司机 10 s 时立即刹车,刹

车的加速度 $a_2=\frac{v_2^2}{2x'_2}\approx 1.56\text{ m/s}^2$, D 项正确。

21. 答案 BD

命题透析 本题考查切割磁感线和右手定则,考查考生的科学思维。

思路点拨 金属棒 a 穿过磁场过程中,根据右手定则可知,回路中有逆时针方向的电流, A 项错误;设金属棒 b

穿过磁场时的速度大小为 v ,则 $B\dot{I}Lt=2mv_0-2mv$,即 $BqL=2mv_0-2mv$, $q=\frac{BLd}{2R}$,同理,当金属棒 a 穿过磁场时,

$BqL=2mv$,因此 $v=\frac{1}{2}v_0=4\text{ m/s}$, B 项正确;金属棒 a 穿过磁场过程中,克服安培力的冲量大小为 $2mv=$

$0.8\text{ N}\cdot\text{s}$, C 项错误;金属棒 b 穿过磁场过程中,由能量守恒 $2Q=\frac{1}{2}\times 2m(v_0^2-v^2)$,解得 $Q=2.4\text{ J}$, D 项正确。

22. 答案 (1)1.46(2分)

(2)0.102(1分) 0.051(1分)

(3) $\frac{m}{M}$ (2分)

命题透析 本题考查探究加速度与力的关系实验,考查考生的科学探究素养

思路点拨 (1)因为 $f=50\text{ Hz}$,每5个点作为一个计数点,所以相邻计数点间的时间间隔为 $T=50\times\frac{1}{f}=50\times$

$0.02\text{ s}=0.1\text{ s}$,设 AB 间距为 x_1 , BC 间距离为 x_2 ,根据逐差法 $x_2-x_1=aT^2$,得 $a=\frac{x_2-x_1}{T^2}=$

$\frac{(8.00-3.27)-3.27}{0.1^2}\times 10^{-2}\text{ m/s}^2=1.46\text{ m/s}^2$;

(2)如果小车的加速度与合外力成正比,则 $T=Ma$,同样,对于钩码有, $mg-T=ma$,解得 $\frac{1}{a}=\frac{M}{g}\cdot\frac{1}{m}+\frac{1}{g}$,如

果图像是一条倾斜直线,图像在纵轴上的截距为 $\frac{1}{g}=0.102\text{ s}^2/\text{m}$,图像的斜率为 $\frac{M}{g}=0.051\text{ kg}\cdot\text{s}^2/\text{m}$,则表明

小车的加速度与合外力成正比。

(3)由 $mg=(m+M)a$, $F=Ma$,解得 $\frac{mg-F}{F}=\frac{m}{M}$ 。

23. 答案 (1)2(2分)

(2)3b(2分) 3k(2分)

(3)A(3分)

命题透析 本题考查测电源电动势实验,考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)应选2电路,因2电路改装后电压表的内阻比1电路中 V_1 内阻大,因电压表分流引起的误差小;

(2)根据图2,由闭合电路欧姆定律得 $E=3U+Ir$,则 $U=\frac{E}{3}-\frac{r}{3}I$,结合题中条件有 $\frac{E}{3}=b$,解得 $E=3b$; $\frac{r}{3}=k$,

解得 $r=3k$;

(3)由于电压表的分流作用,相同的路端电压下,电流表测量的电流值小于流过电源的电流,内电阻的测量值为电源和电压表并联后的总电阻,比实际电源的内阻小,对应实线斜率的绝对值比虚线的小,但当电压为零时,电压表的内阻对测量没有影响,实线和虚线重合。故选A。

24. **命题透析** 本题考查动量定理以及能量守恒,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)设物块B与挡板碰撞后一瞬间,长木板与物块B的速度大小分别为 v_1 、 v_2 ,

根据动量守恒 $2mv_0=mv_1+2mv_2$ (1分)

根据能量守恒 $\frac{1}{2}\times 2mv_0^2=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}\times 2mv_2^2$ (1分)

解得 $v_1=\frac{4}{3}v_0$ (2分)

(2)设物块A与长木板间的动摩擦因数为 μ ,设A与长木板最后的共同速度大小为 v ,

根据动量守恒有 $mv_1=2mv$ (1分)

根据能量守恒有 $\mu mg\times 3d=\frac{1}{2}mv_1^2-\frac{1}{2}\times 2mv^2$ (2分)

解得 $\mu=\frac{4v_0^2}{27gd}$ (2分)

(3)物块A离开弹簧后,物块A向右做匀减速运动,设经过 t 时间运动到长木板右端。

物块运动的加速度大小 $a_1=\mu g=\frac{4v_0^2}{27d}$ (1分)

长木板运动的加速度大小 $a_2=\mu g=\frac{4v_0^2}{27d}$ (1分)

A离开弹簧后,A对长木板有向右的摩擦力,木板向右做匀加速直线运动,二者同向运动

根据运动学公式 $d=vt+\frac{1}{2}a_1t^2-(vt-\frac{1}{2}a_2t^2)$ (2分)

解得 $t=\frac{3\sqrt{3}d}{2v_0}$ (1分)

25. **命题透析** 本题考查带电粒子在复合场中的运动,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)粒子在电场中做类平抛运动,根据题意有

$2\sqrt{3}d=v_0t_1$ (1分)

$d=\frac{1}{2}at_1^2$ (1分)

根据牛顿第二定律 $qE=ma$ (1分)

$$\text{解得 } E = \frac{mv_0^2}{6qd} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设粒子进磁场时速度大小为 v , 根据动能定理

$$qEd = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{2\sqrt{3}}{3}v_0$$

设粒子进磁场时速度方向与 y 轴正向的夹角为 θ , 则 $v \cos \theta = v_0$ (1 分)

$$\text{解得 } \theta = 30^\circ$$

设粒子在磁场中做圆周运动的半径为 r , 根据几何关系 $2r \sin 30^\circ = 2\sqrt{3}d$ (2 分)

$$\text{解得 } r = 2\sqrt{3}d$$

$$\text{根据牛顿第二定律 } qvB = m \frac{v^2}{r} \quad (2 \text{ 分})$$

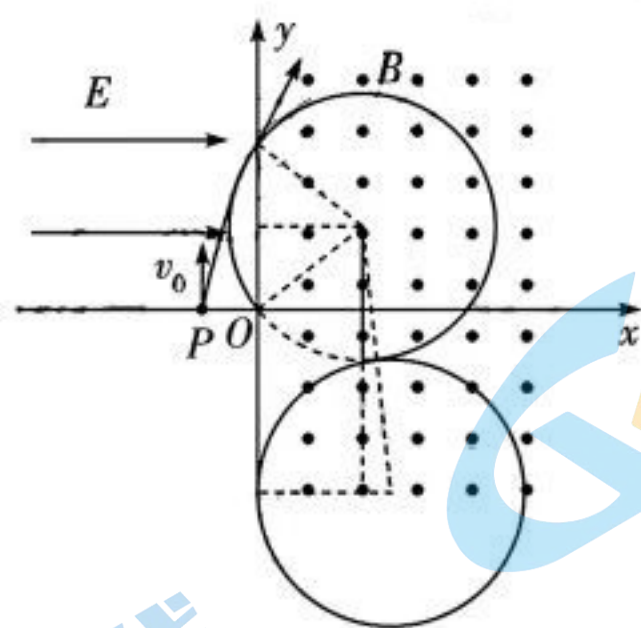
$$\text{解得 } B = \frac{mv_0}{3qd} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设磁场反向时粒子的位置坐标为 (x, y) , 由粒子的运动轨迹图结合几何关系有

$$x = r \cos 30^\circ + \frac{1}{2}(r - r \cos 30^\circ) = \frac{(3 + 2\sqrt{3})d}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$y = -\frac{1}{2}\sqrt{(2r)^2 - (r - r \cos 30^\circ)^2} + r \sin 30^\circ = -\left(\frac{\sqrt{27 + 12\sqrt{3}}}{2} - \sqrt{3}\right)d \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{即磁场反向时, 粒子的位置坐标为 } \left[\frac{(3 + 2\sqrt{3})d}{2}, -\left(\frac{\sqrt{27 + 12\sqrt{3}}}{2} - \sqrt{3}\right)d\right] \quad (1 \text{ 分})$$



33. (1) 答案 ABE (5 分)

命题透析 本题考查分子动理、理想气体方程等, 考查考生的物理观念。

思路点拨 茶叶蛋变色属于扩散现象, A 正确; 晶体融化时具有固定的熔点, 单晶体有固定的几何外形, 但是多晶体没有规则的几何外形, 故 B 正确; 液体的表面张力是分子间的相互作用力, 与重力无关, 所以在完全失重的宇宙飞船中, 水的表面仍存在表面张力, 故 C 项错误; 温度是分子平均动能的标志是统计规律, 适用于大量分子, 对于单个分子不成立, D 错误; 由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T} = C$ 可知, 一定量的理想气体如果压强不变, 体积增大, 则温度升高。温度升高, 内能增大, 而体积增大, 对外做功, 根据热力学第一定律可知它一定从外界吸热, 选项 E 正确。

(2) **思路点拨** (i) 开始时, 缸内气体的压强均等于大气压强, 当缸口向上稳定时

A 气体的压强为 $p_A = \frac{mg}{S}$, B 气体的压强为 $p_B = \frac{6mg}{S}$ (1 分)

两部分气体均发生等温变化, 对 A 气体 $p_0 dS = p_A d_1 S$ (1 分)

解得 $d_1 = \frac{5}{7}d$

活塞 a 移动的距离为 $\Delta d_1 = d - d_1 = \frac{2}{7}d$ (1 分)

对 B 气体 $p_0 dS = p_B d_2 S$ (1 分)

解得 $d_2 = \frac{5}{6}d$

活塞 a 移动的距离为 $\Delta d_2 = \Delta d_1 + d - d_2 = \frac{19}{42}d$ (1 分)

(ii) 当环境温度升高至 $1.2T_0$ 过程中, 两部分气体发生等压变化。

对 A 部分气体 $\frac{d_1 S}{T_0} = \frac{d'_1 S}{1.2T_0}$ (1 分)

解得 $d'_1 = \frac{6}{7}d$ (1 分)

对 B 部分气体 $\frac{d_2 S}{T_0} = \frac{d'_2 S}{1.2T_0}$ (1 分)

解得 $d'_2 = d$ (1 分)

气体对外做功 $W = p_A (d'_1 - d_1) S + p_B (d'_2 - d_2) S = 2mgd$ (1 分)

34. (1) 答案 BCE (5 分)

命题透析 本题考查机械振动的图像, 考查考生的科学思维。

思路点拨 由于两列波的频率不同, 因此不可能在相遇区域可能会产生稳定的干涉图样, A 项错误; 从 $t=0$ 时刻开始, 下一时刻 $x=0$ 处的质点位移为负, 说明 $t=0$ 时刻, $x=0$ 处的质点振动速度沿 y 轴负方向, B 项正确; $t=1$ s 时刻, 两列波叠加, 在 $x=0$ 处的质点的位移为 $y=3$ cm, C 项正确; $t=0$ 时刻, $x=-2$ m 处质点和 $x=2$ m 处质点振动均沿 y 轴负方向, D 项错误; $t=1.25$ s 时刻, 两列波的波峰均传播到 $x=0.25$ m 处, 此时振动位移为 6 cm, E 项正确。

(2) **命题透析** 本题考查光的折射和全反射, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (i) 光路如图所示, 由几何关系可知, 光在 E 点的入射角 $i=60^\circ$ (1 分)

由于 E 是 AD 弧的中点, F 是 AB 的中点, 因此 OF 与 OE 垂直

由几何关系 $OE=R$, $OF=\frac{\sqrt{2}}{2}R$ (1 分)

设光在 E 点的折射角为 r , 则 $\sin r = \frac{OF}{EF} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}R}{\sqrt{R^2 + (\frac{\sqrt{2}}{2}R)^2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ (1 分)

因此玻璃砖的折射率 $n = \frac{\sin i}{\sin r} = 1.5$ (2 分)

(ii) 设光在 F 点的入射角为 θ , 则 $\sin \theta = \frac{OE}{EF} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ (1 分)

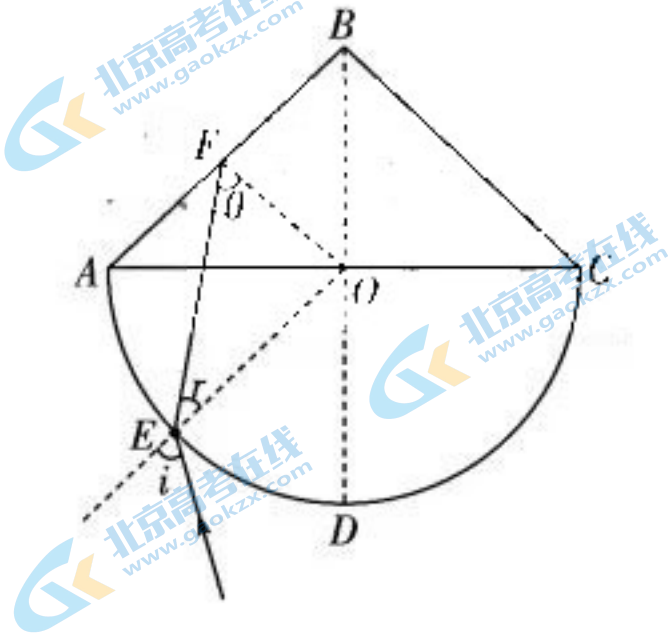
由于 $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{2}{3} < \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ (1 分)

因此 $\theta > C$, 即光在 F 点会发生全反射。

(1 分)

光从 E 点传播到 F 点所用时间 $t = \frac{EF}{v} = \frac{n \cdot \sqrt{\frac{3}{2}} R}{c} = \frac{3\sqrt{6}R}{4c}$

(2 分)



理科综合·化学答案

第7~13 小题,每小题6 分。

7. 答案 C

命题透析 本题以生活中的化学为素材,考查化学物质应用的知识,意在考查判断记忆、理解能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 氢氧化镁分解生成 MgO 和 H_2O ,为吸热反应,氧化镁熔点很高,耐高温,因此氢氧化镁可作阻燃剂,A 项正确;使用含氟牙膏,可发生反应: $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}(\text{s}) + \text{F}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(\text{s}) + \text{OH}^-(\text{aq})$,生成的 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(\text{s})$ 溶解度更小且更能抵抗酸的侵蚀,故可预防龋齿,B 项正确;太阳能电池使太阳能转化为电能,没有发生原电池反应,C 项错误;乳酸的聚合物是聚酯类,可降解,且无毒,所以替代聚乙烯包装食品可减少白色污染,D 项正确。

8. 答案 D

命题透析 本题以广藿香活性成分为素材,考查官能团性质、物质类型、分子结构以及同系物知识,意在考查分析判断能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 由图可知,该有机物含有醚键、酯基、羟基、羰基四种含氧官能团,A 项错误;苯环不含碳碳双键,B 项错误;1 号碳原子不一定在这个平面上,C 项错误;该有机物含有酯基,可发生水解,且水解产物有 1-丁醇,属于乙醇的同系物,D 项正确。

9. 答案 B

命题透析 本题以化学实验方案评价与分析为素材,考查非金属性、氧化性、溶度积的比较和金属失火的灭火等知识,意在考查实验能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$,金属镁着火时,不能用二氧化碳灭火,A 项正确; HI 不是碘的最高价含氧酸,B 项错误;浓硫酸滴到蔗糖表面,固体变黑说明浓硫酸有脱水性,膨胀说明有气体产生,浓硫酸有强氧化性,C 项正确;先产生的白色沉淀为 PbSO_4 ,后产生的黑色沉淀为 PbS ,发生了沉淀转化: $\text{PbSO}_4 \rightarrow \text{PbS}$,说明溶度积: $\text{PbSO}_4 > \text{PbS}$,D 项正确。

10. 答案 B

命题透析 本题以离子结构为素材,考查元素推断、性质比较以及物质用途等,意在考查分析推理能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 根据阴离子中各元素原子的成键特点可知,X、Y、Z、W、M 分别为 C、N、O、F、S,简单离子半径: $\text{N}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{F}^-$,A 项错误;简单氢化物沸点: $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3$,B 项正确;N 和 C 均有多种含氧酸, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 酸性比 HNO_2 强, HNO_2 酸性比 H_2CO_3 强,所以酸性强弱无法比较,C 项错误;碳的常见单质无论是石墨、金刚石还是 C_{60} ,熔点均高于单质氟,D 项错误。

命题透析 本题以螺环化反应的反应机理为情境,考查反应类型、催化剂、反应方程式等知识,意在考查分析理解能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 第一步反应为 $1aa \rightarrow ②$,故①为催化剂, $Sc(OTf)_3$ 为中间产物,A项错误; $2aa$ 含碳碳三键、酯基,能发生加成反应、水解反应,B项正确;由图可知, H^+ 参与反应,所以调节 pH 对反应速率可能会产生影响,C项正确;根据图中物质转化关系可得总反应,D项正确。

12. 答案 C

命题透析 本题以新型 Cu-Li 电池为素材,考查电化学原理分析与计算,意在考查解决问题的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 根据化合价规则可知, $Li_{1.4}Al_{0.4}Ti_{1.6}(PO_4)_3$ 中 Ti 的化合价为 +4,A项错误;Li 易和水反应,B项错误;根据电子守恒可知,若放电时产生了 Cu^+ 和 Cu 各 1 mol,则电子转移 3 mol,故负极消耗 21 g Li,C项正确;使用氢氧燃料电池充电,若有 1 mol Li^+ 通过固态电解质,则外电路中有 1 mol 电子通过,消耗 0.5 mol 氢气,但未注明标准状况,D项错误。

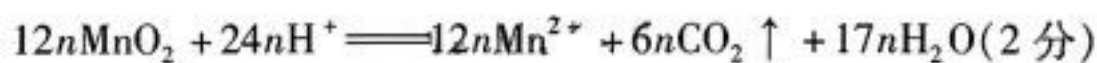
13. 答案 D

命题透析 本题以多元弱酸的分布曲线图为素材,考查电离平衡、水解平衡等知识,意在考查分析理解能力,变化观念与平衡思想,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由图可知,酒石酸的第一步电离常数为 $10^{-2.98}$,所以数量级为 10^{-3} ,A项错误;由于加入 NaOH 溶液后,溶液体积发生了变化,故 $c(X^{2-}) + c(HX^-) + c(H_2X) < 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$,B项错误; HX^- 的电离程度大于水解程度, $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ NaHX 溶液呈酸性,故 $c(X^{2-}) > c(H_2X)$,C项错误;反应 $H_2X + X^{2-} \rightleftharpoons 2HX^-$ 的平衡

常数 $K = \frac{c^2(HX^-)}{c(H_2X) \cdot c(X^{2-})} = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{10^{-2.98}}{10^{-4.34}} = 10^{1.36}$,则 $\lg K = 1.36$,D项正确。

26. 答案 (1)适当增大硫酸浓度、适当升高温度、搅拌、粉碎矿石等(2分,写两条,合理即可) $(C_6H_{10}O_5)_n +$



(2) $5.2 \leq pH < 6.4$ (2分)

(3) $Cd^{2+} > Zn^{2+} > Mn^{2+}$ (2分)

(4) 3×10^5 (2分) $Zn^{2+} + MnS \rightleftharpoons ZnS + Mn^{2+}$ (2分,写“ $\rightleftharpoons$ ”也给分)

(5) 蒸发浓缩、趁热过滤(2分)

命题透析 本题以锌精矿为素材,考查物质的分离、氧化还原反应、转化与利用过程中条件的选择、方程式的书写以及计算等,意在考查分析计算能力,科学态度与社会责任、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1)根据 MnO_2 在酸性条件下与 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 反应的产物可知,反应的离子方程式为 $(C_6H_{10}O_5)_n + 12nMnO_2 + 24nH^+ \rightleftharpoons 12nMn^{2+} + 6nCO_2 \uparrow + 17nH_2O$ 。

(2)根据离子开始沉淀和沉淀完全的 pH 可知,“除铁、铝”时用氨水调节 pH 的合理范围为 $5.2 \leq pH < 6.4$ 。

(3)根据足量的锌能置换出 Cd 而不能置换出 Mn 可知,氧化性: $Cd^{2+} > Zn^{2+} > Mn^{2+}$ 。

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(4) 平衡常数 $K = \frac{c(\text{Zn}^{2+}) \cdot c(\text{H}_2\text{S})}{c(\text{Zn}^{2+}) \cdot c(\text{H}_2\text{S}) \cdot \frac{c(\text{HS}^-)}{c(\text{S}^{2-})}} = \frac{c(\text{H}_2\text{S})}{c(\text{HS}^-) \cdot c(\text{S}^{2-})} = \frac{1}{K_{\text{sp}}(\text{ZnS})}$, 代入数值可知, $K =$

3×10^5 。加入硫化锰深度除锌的离子方程式为 $\text{Zn}^{2+} + \text{MnS} \rightleftharpoons \text{ZnS} + \text{Mn}^{2+}$ 。

(5) 根据硫酸锰晶体的溶解度曲线可知, 较低温度(40℃左右)下会有大量 $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 生成, 所以要想得到 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 需进行蒸发浓缩、趁热过滤, 再洗涤、干燥。

17. 答案 (1) 去除表面的油污(1分) 恒压分液漏斗(1分)

(2) 胶头滴管、500 mL 容量瓶(2分)

(3) 待甲中气泡较少时, 关闭 K_1 、 K_2 (2分, 合理即可) $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}^+$
(2分)

(4) 降低三草酸合铁(Ⅲ)酸钾晶体的溶解度, 使产品更容易析出(合理即可, 2分) 过滤速度快, 水分少, 易于干燥(合理即可, 2分)

(5) 11.2%(2分) 偏高(1分)

命题透析 本题以三草酸合铁(Ⅲ)酸钾晶体制备为素材, 考查实验仪器、操作、现象、化学方程式书写等知识, 意在考查实验能力, 科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1) 废铁屑表面可能有油污, 用热的 Na_2CO_3 溶液可使油污水解而除去; 乙中仪器 A 为恒压分液漏斗。

(2) 用浓硫酸配制稀硫酸, 需要用 500 mL 容量瓶确定溶液的体积, 故还需要 500 mL 的容量瓶、胶头滴管。

(3) 铁和稀硫酸反应生成氢气, 装置甲中压强增大, 关闭 K_1 、 K_2 , 利用压强差将 FeSO_4 溶液压至装置乙中与 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液反应; $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 是弱酸, 应保留化学式, 装置乙中生成 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 沉淀的离子方程式为 $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}^+$ 。

(4) 三草酸合铁(Ⅲ)酸钾晶体易溶于水, 难溶于乙醇, 加入乙醇可使其溶解度降低, 有利于产品析出; 装置丙为减压过滤装置, 与普通过滤装置相比, 该装置的优点是过滤速度快, 水分少, 滤出的固体容易干燥。

(5) 高锰酸钾溶液将 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 氧化。三次消耗标准液的体积分别为 19.98 mL、19.40 mL 和 20.02 mL, 其中第二个数据偏差太大, 舍去, 则平均消耗 20.00 mL。根据关系式: $6\text{MnO}_4^- \sim 15\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \sim 5\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O} \sim 5\text{Fe}^{3+}$, 可得 $n(\text{KMnO}_4) = 0.060\,0\,\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.02\,\text{L} \times 250/25 = 0.012\,\text{mol}$, $n(\text{Fe}) = 0.012\,\text{mol} \times 5/6 = 0.01\,\text{mol}$, $w(\text{Fe}) = 0.01\,\text{mol} \times 56\,\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} / 5.0\,\text{g} \times 100\% = 11.2\%$ 。滴定时, 若滴定管开始有气泡, 后来气泡消失, 则所测得的高锰酸钾溶液体积偏大, 故结果偏高

18. 答案 (1) ① $-162.04\,\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

② BD(2分)

(2) ① d 和 e 点均未达平衡, 升高温度, 反应速率加快, 相同时间内 CO 的转化率增大(合理即可, 2分)

② 降低温度(2分) II 达平衡所需时间比 I 长, 反应速率慢, 故 II 的温度低(合理即可, 2分)

③ $0.02\,\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (2分) $\frac{8}{x}$ (2分)

命题透析 本题以甲酸甲酯为素材, 考查反应热、化学平衡图像分析、化学反应速率与平衡计算等知识, 意在考查考生对化学平衡的综合应用能力。

思路点拨 (1) ①根据盖斯定律可知, $I \times 2 + II \times 2 + III \rightleftharpoons +1\ 983.86\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 故可得 $\Delta H_3 = -162.04\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。②使用催化剂平衡不移动, A 项错误; 使用分子筛选择性移走甲酸甲酯, 平衡右移, 甲醇的平衡转化率增大, B 项正确; 恒温恒压条件下, 在原料气中加入少量氮气, 相当于减压, 平衡左移, 甲醇的平衡转化率减小, C 项错误; 恒温恒容条件下, 平衡后再按原比例充入原料气, 相当于加压, 平衡右移, 甲醇的平衡转化率增大, D 项正确。

(2) ①根据图中曲线判断, 最高点时达到平衡, 最高点以前的点都是未达到平衡的点, 所以温度越高, 反应速率越快, 故相同时间内转化率越大。②由 II 和 I 对比可知, II 反应较慢, 说明 II 改变的条件是降低温度。③根据平衡时 $n(\text{CO}) = 1\ \text{mol}$, $n(\text{HCOOCH}_3) = 1.2\ \text{mol}$ 可知, 主反应产生的 $n(\text{HCOOCH}_3) = 1\ \text{mol}$, 消耗的 $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 1\ \text{mol}$, 副反应产生的 $n(\text{HCOOCH}_3) = 0.2\ \text{mol}$, 产生的 $n(\text{H}_2) = 0.4\ \text{mol}$, 消耗的 $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.4\ \text{mol}$, 故平衡时 $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.6\ \text{mol}$, $n(\text{CO}) = 1\ \text{mol}$, $n(\text{HCOOCH}_3) = 1.2\ \text{mol}$, $n(\text{H}_2) = 0.4\ \text{mol}$, 故 $0 \sim 10\ \text{min}$ 内, $v(\text{H}_2) = \frac{0.4}{2 \times 10} = 0.02\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 起始时气体总物质的量为 $4\ \text{mol}$, 平衡时气体总物质的量为 $3.2\ \text{mol}$, 故平衡时总压强为 $\frac{3.2}{4.0}x\ \text{MPa} = 0.8x\ \text{MPa}$, 其中 $p(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.15x\ \text{MPa}$, $p(\text{HCOOCH}_3) = 0.3x\ \text{MPa}$, $p(\text{CO}) = 0.25x\ \text{MPa}$, 故主反应的 $K_p = \frac{0.3x\ \text{MPa}}{0.15x\ \text{MPa} \times 0.25x\ \text{MPa}} = \frac{8}{x}\ \text{MPa}^{-1}$ 。

35. 答案 (1)

↑↓	↑	↑	↑	↑
----	---	---	---	---

 (2分) 大(2分)
3d

(2) KMnO_4 (2分)

(3) ①6(1分) sp^2 、 sp^3 (2分)

②C(2分)

(4) ① $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$ (2分)

② $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{360}{N_A \rho}}$ (2分)

命题透析 本题以 LRMO 为素材, 考查物质结构与性质综合知识, 意在考查记忆、分析、迁移应用等能力, 宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 (1) 基态 Co^{3+} 的价电子排布图为

↑↓	↑	↑	↑	↑
----	---	---	---	---

。由于 Mn 与 Fe 的价电子排布分别为

$3d^5 4s^2$ 、 $3d^6 4s^2$, Mn 的第三电离能失去的是 $3d^5$ 电子, 第二电离能失去的是 $4s^2$ 电子, Fe 的第三电离能失去的是 $3d^6$ 电子, 第二电离能失去的是 $4s^2$ 电子, $3d^5$ 电子处于半充满状态, 其与 $4s^2$ 电子能量差值更大。

(2) 几种化合物中锰离子核外的未成对电子数目分别为 0、1、5、3, 故 KMnO_4 不存在顺磁性。

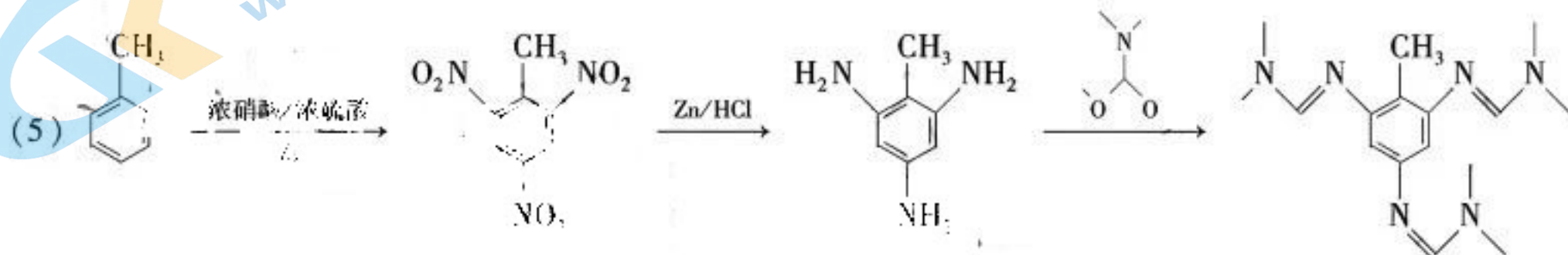
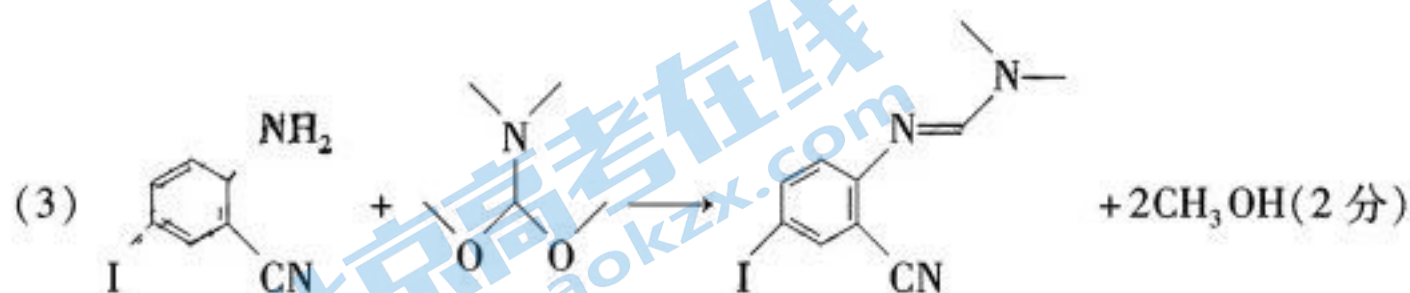
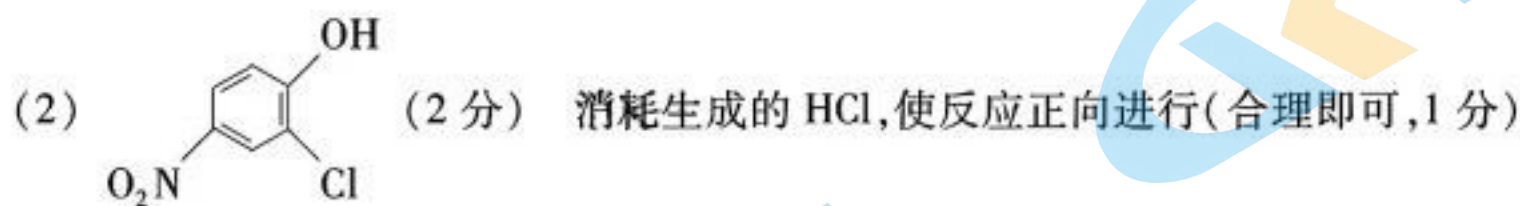
(3) ①由图可知, Ni 的配位数为 6。②Ni 位于八面体中心, 则该物质中 Ni 的杂化轨道数有 6 个, 所以只可能发生 $d^2\text{sp}^3$ 杂化。

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(4) ①乙为甲的俯视图,若 A 点坐标为(0,0,0),B 点坐标为($\frac{1}{2},0,\frac{1}{2}$),所以 A 为原点,则 D 点坐标为($\frac{3}{4},$

$\frac{1}{4},\frac{3}{4}$)。②该晶胞的质量为 $\frac{4 \times 90}{N_A}$ g,设晶胞的边长为 x cm,则 $x = \sqrt[3]{\frac{4 \times 90}{N_A \rho}}$,晶胞中距离最近的 Co 原子之间的距离为面对角线的一半,为 $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{360}{N_A \rho}}$ 。

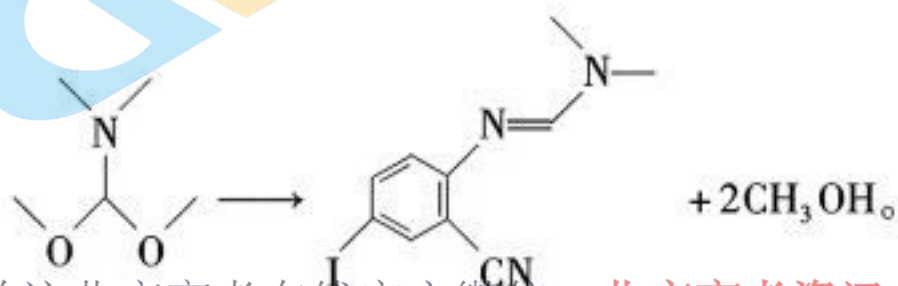
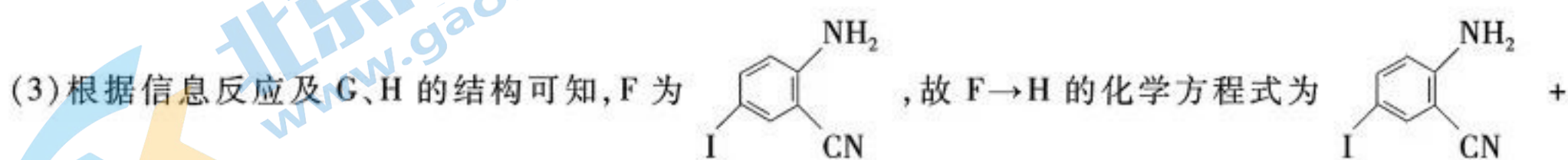
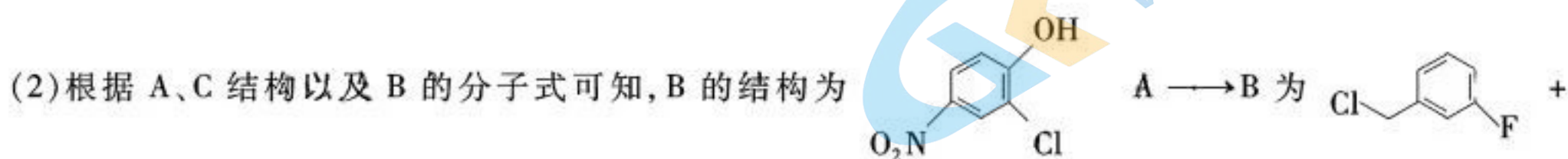
36. 答案 (1)醚键、氨基(2分) 还原反应(1分)



(合理即可,3分)

命题透析 本题以有机物 M 的合成作为素材,考查物质命名、反应类型、化学方程式书写、结构简式、同分异构体以及合成线路设计等知识,意在考查分析判断能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)根据 D 的结构可知,含有的官能团为氯原子、氟原子、醚键、氨基;C→D 的反应类型为还原反应。



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯