

附 参考答案与解析

2006 年北京—黄冈高考最后冲刺预测试卷(一)

测试报告

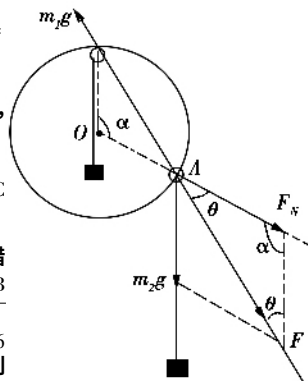
测试学校	相关事宜	难度系数	平均分	最高分	250 分以上 人数百分比	220 ~ 250 分 人数百分比	200 ~ 220 分 人数百分比	180 ~ 200 分 人数百分比
黄冈高级中学		0.59	211	289	6%	10%	17%	20%

【测试总评】从测试的分数来看,其分布呈正态分布,符合高考命题的要求,因此具有较好的区分度和选拔功能。从测试的过程及结果发现学生主要存在以下问题:1. 基本概念、基本原理理解模糊不清导致失分。2. 学生审题不清导致失分。3. 学生知识迁移能力比较差。4. 学生处理信息的能力比较差。5. 运用数学知识解决物理问题的能力较差,此种能力是高考中要求的基本能力之一。

针对以上问题,建议在下一步复习中要注意以下问题:1. 加强对基本概念的理解和基础知识的掌握。2. 加强读题、审题能力的培养。3. 注重物理与科技、生产、生活的联系,要学会从实际材料中提炼出有用的解题信息。4. 加强新型实验的练习和设计性实验、探究性实验的复习。尤其是与新课改联系比较密切的新型研究性实验。

1. C 疟疾的病原体为疟原虫,非典的病毒为 SARS 病毒,艾滋病的病原体为 HIV,它们都不属于细菌。只有结核病的病原体是结核杆菌,为细菌。
2. D 延长结肠癌患者的存活期,证明癌细胞分裂受抑制,癌细胞的复制及营养供应都可影响癌细胞分裂。由于基因突变的不定向性,故诱发癌细胞基因突变不会抑制癌细胞分裂。
3. D 基因 A 控制该种酶的合成,基因 a 不能控制该种酶的合成,因此基因型为 Aa 的个体能合成此种酶,催化脂质的正常代谢。
4. D 分析该食物网可知,V 为生产者,U 为草食动物(第二营养级),Y 为杂食动物,W、X 为肉食动物。
5. C 生物体内绝大多数的生化反应必须在水中,因此 A 正确。细胞新陈代谢的速度快,细胞内自由水/结合水的比值就高,因此 B 正确。植物体内矿质元素吸收的动力除蒸腾作用的拉力外,还有植物体细胞内与外界溶液的浓度差提供动力,因此 C 错误。核糖体脱水缩合形成蛋白质,线粒体内有氧呼吸,叶绿体内光合作用可生成水,因此 D 正确。
6. D ${}^2\text{H}^+$ 的酸性弱与 ${}^1\text{H}^+$ 的酸性弱应相同, ${}^{34}\text{S}$ 原子核内中子数为 $34 - 16 = 18$; ${}^{16}\text{O}$ 和 ${}^{15}\text{N}$ 原子核内的质子数相差 1; $\text{H}_2{}^{16}\text{O}$ 在相同条件下与 $\text{H}_2{}^{18}\text{O}$ 的分子组成和结构相似,晶体类型相同,在蒸发时同样破坏分子间作用力,但前者相对分子质量小于后者,分子间作用力较弱,所以前者更易蒸发。
7. B 本题考查化学上的蛋白质的有关知识。蛋白质溶液加入浓无机盐会使蛋白质发生盐析。蛋白质受热或在紫外线、X 射线、强酸、强碱、铅、汞等重金属盐类及甲醛、酒精、苯甲醇等作用下会变性失活。
8. B 密闭容器中,温度不变,减小体积,相当于加压,平衡向着体积缩小的方向移动。因 B 项中反应物 NH_3 与 CO_2 的平均分子量介于 17 和 44 之间,而生成物 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的分子量为 18,又因为平衡正向移动,所以平均相对分子量不一定增大。
9. A 考虑生产生活实际情况可知 A 不够合理,电解水制氢气耗电量太大不容易实现。
10. B A 项中 OH^- 与 HCO_3^- 反应, C 项中电荷不守恒, Fe^{2+} 与 Br^- 之比应为 1:2,正确的离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{Cl}^- + 2\text{Br}_2$, D 项中 Mg^{2+} 与 OH^- 反应生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀。
11. A 芳香族化合物指含一个或多个苯环的碳氢化合物,即只包括 C、H 两种元素,且有苯环。而该物质分子结构中无苯环,含有 2 个 $-\text{CHO}$, 一个 $\text{C}=\text{C}$ 键。由于结构中含有 2 个 $-\text{CHO}$, 所以能发生银镜反应。1 mol 化合物 A 最多可以与 3 mol H_2 发生加成反应。
12. A 从题干中晶体结构可知 K^+ 的数目为 $6 \times \frac{1}{2} + 8 \times \frac{1}{8} = 4$, 氧原子的数目为 $2 \times (12 \times \frac{1}{4} + 1) = 8$, 所以超氧化钾的化学式为 KO_2 , 且每个晶胞中含有 4 个 K^+ 和 4 个 O_2^- , 再结合题意和正、负化合价的代数和为零知晶体中, 0 价氧原子与 -2 价氧原子的数目之比为 3:1。
13. B 正极反应为 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$, 故 A 错; 负极失电子, 阴离子向负极移动, 故 B 正确。生成 1 mol H_2O 转移 2 mol 电子。
14. C A 环受 m_1g 、 m_2g 、 F_N 三个力的作用, 如图所示, 处于平衡状态。图中 $\theta = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}$, 由正弦定理得, $\frac{F}{\sin \alpha} = \frac{m_2g}{\sin \theta}$, 又 $F =$

$$m_1g, \text{即} \frac{m_1g}{2\sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{m_2g}{\sin(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2})}, \text{化简得,} \frac{m_1}{m_2} = 2\sin \frac{\alpha}{2}, \text{选项 C 正确。}$$



15. D 由 $v = \sqrt{GM/R}$ 知 A 错误; 由 $a = GM/R^2$ 知 B 错误; 由 $\omega = \sqrt{GM/R^3}$ 知, $\omega_{\text{地}} > \omega_{\text{婚神}}$, 当 2006 年 12 月 11 日地球回到图示出发点时, “婚神”星还未回到其图示出发点, 则下一个“婚神”星冲日必在 2006 年 12 月 11 日之后。
16. AB 由题意知, 小球 A 带正电, 小球 A 受重力、绝缘板 C 的作用和 A、B 之间的库仑力的作用。若重力的大小和库仑力的大小相等, 则撤去绝缘板 C 后, 重力和库仑力仍大小相等方向相反, 故小球 A 仍处于静止状态, A 正确; 若库仑力大于重力, 则可由左手定则判断 B 正确。
17. ABD 根据 $n = 3$ 时处于激发态的氢原子向基态跃迁, 可以发射出三种频率不同的光, 又根据平行玻璃砖的特点(经玻璃砖后的出射光线与入射光线平行)知 A 正确。从 $n = 3$ 直接跃迁到基态发出的光的频率最大, 故折射率最大, 那么经玻璃砖后的出射光线与入射光线的距离最大, 故 B 正确。光经玻璃砖后频率不变, 光子的能量不变, C 错误。据跃迁时发出的光的频率可以判断 D 正确。
18. AC 由题意得, $0.01 \times 2 = (n + 1/2)T$, 根据 $v = \lambda/T$, 当 $n = 0$ 时, $v = 200 \text{ m/s}$; 当 $n = 1$ 时, $v = 600 \text{ m/s}$, 故正确选项是 A、C。
19. C 利用示波器可以看到正弦交变电流的波形, 但二极管具有单向导电性, 只能显示半个波, 知 C 选项正确。
20. CD 只要小球能通过轨道的最高点 a, 即有 $v_a \geq \sqrt{gR}$ 。小球能否落回轨道之内, 取决于小球离开 a 点后做平抛运动的水平射程 s, 由平抛运动公式 $s = v_a t$ 及 $R = gt^2/2$ 得, $s \geq \sqrt{2}R$, 由此可知, 只要小球能通过 a 点, 就不可能落回轨道内, 但可能飞出 de 之外。
21. D 当液面由 a 位置上升到 b 位置时, 管内气体体积减小, 表明温度降低, 管内气体的压强减小, 管内气体分子的平均动能减小, 气体内能减小。
22. 解析 (1) 略
(2) 由电阻定律, 得 $R_x = \rho \frac{l}{S}$ ①
又 $S = \frac{1}{4} \pi d^2$ ②
由①②式联立解得 $\rho = \frac{\pi d^2 R_x}{4l}$
设电流表内阻为 R_A , 由题意, 得
 $R_x + R_A + R_1 = \frac{U_1}{I_1}$ ③

$$R_A + R_1 = \frac{U_2}{I_2} \quad ④$$

$$③ - ④ \text{ 得 } R_x = \frac{U_1}{I_1} - \frac{U_2}{I_2}$$

答案 (1) 3.047 (3.045 ~ 3.049) 3.297 (3.295 ~ 3.299)

$$(2) ① \frac{\pi d^2 R_x}{4l} \quad ② \frac{U_1}{I_1} - \frac{U_2}{I_2}$$

评注 本题的方法是先利用伏安法测出 R_x 、 A 、 R_1 所组成支路的总电阻,再测出 A 、 R_1 所组成支路的电阻,则 R_x 等于两阻值之差。该方法巧妙地消去了电流表内阻的影响,代表了一种精确测定电阻的设计性方案,可以记忆下来作为知识储备。

23. (1) 根据题意可以求出飞船与该星球表面之间的距离为 $d = ct/2$ ①

作出观察者观看该星球时视角的示意图,如图所示。由几何关系有

$$R = (R + d) \tan \frac{\theta}{2} \quad ②$$

联立 ① ② 两式得, $R =$

$$\frac{ct \tan \frac{\theta}{2}}{2(1 - \tan \frac{\theta}{2})} \quad ③$$

(2) 小球在星球表面做平抛运动,设星球表面的重力加速度为 g ,平抛运动的时间为 t_1 ,根据平抛运动的规律有

$$s = v_0 t_1 \quad ④$$

$$h = g t_1^2 / 2 \quad ⑤$$

$$\text{联立 } ④ ⑤ \text{ 两式可得, } g = 2h v_0^2 / s^2 \quad ⑥$$

$$\text{又 } GMm/R^2 = mg \quad ⑦$$

$$\text{联立 } ③ ⑥ ⑦ \text{ 三式得, } M = \frac{g R^2}{G} = \frac{h v_0^2 c^2 t^2 \tan^2 \frac{\theta}{2}}{2 G s^2 (1 - \tan \frac{\theta}{2})^2} \quad ⑧$$

(3) 在星球表面附近围绕该星球做匀速圆周运动的物体,由其重力提供向心力,则

$$mg = m v_1^2 / R \quad ⑨$$

$$v_1 = \sqrt{gR} = \frac{v_0}{s} \sqrt{\frac{h c t \tan \frac{\theta}{2}}{1 - \tan \frac{\theta}{2}}} \quad ⑩$$

评注 本题涉及到匀速圆周运动、平抛运动、视角、万有引力定律等知识点,考查学生分析、推理和综合能力,以及运用数学知识解决物理问题的能力。解题的突破口在于利用光速、光的直线传播规律求出飞船与星球表面之间的距离,再作出观察者观看该星球时视角的示意图,结合几何知识即可求解。

24. (1) 油滴 M 带正电,在两金属板之间处于平衡,有 $mg = qU/d$, M 受到的电场力方向向上,则 B 板电势较高,电势差 $U_{BA} = mgd/q_0$

(2) 经分析知油滴 N 与 M 相碰后,要不落到 B 板上,油滴 N 只能带正电。

设油滴 N 带电量为 Q ,油滴 N 与 M 相碰前的速度设为 v_0 ,有 $mv_0^2/2 = mg(d + d/2) - QU/2$

要保证油滴 N 能与 M 相碰,则 $mv_0^2/2 = mg(d + d/2) - QU/2 > 0$

电量 $Q < 3q$

油滴 M 与 N 相碰后结合成大油滴,速度为 v ,有动量守恒

$$mv_0 = (m + m) v$$

$$v = v_0/2 = \sqrt{3gd - QU/m}/2$$

此后,大油滴向下运动,要使其不碰到 B 板,需有

$$(2m) v^2/2 < (Q + q) U/2 - 2mg(d/2)$$

代入 v 和 U 的值,解得 $Q > 5q/3$,则

油滴 N 所带电量可能是 $3q > Q > 5q/3$ 。

评注 本题以带电粒子的运动为背景,涉及二力平衡、动能定理、匀强电场中场强与电势差之间的关系、动量守恒等知识点,考查学生推理、综合分析的能力。

25. B 、 C 分离前, B 对 C 有作用力,使 C 沿水平方向加速,且两者相接触时,两者在水平方向的速度总是相等,在水平方向的加速度也总是相等。直至 B 、 C 分离的瞬间, B 与 C 在水平方向上

的速度还相等,水平方向的加速度也相等,且其间应刚好无相互作用力,可见此刻 C 的加速度为零,则 B 的加速度的水平分量也为零。则杆对 B 的作用力的水平分量必为零,由于杆为轻杆,它对 B 如有作用力则必沿杆身方向,而其水平分量要为零,故可肯定此刻杆对 B 的作用力为零。

现以 B 为研究对象,如图所示,设此刻 B 的速度大小为 v ,杆与水平面夹角以 θ ($\theta = \pi/6$) 表示,则 B 此刻是仅受重力作用而绕 A 点做半径为 L 的圆周运动,其向心力由重力沿杆方向的分力 $mg \sin \theta$ 提供,由向心力公式得, $mg \sin \theta = mv^2/L$

$$\text{所以 } v^2 = L g \sin \theta = L g/2$$

并且由图还可见此刻 B 的速度

$$\text{的水平分量为 } v_x = v \sin \theta =$$

$$v/2$$

又由上述知此刻 C 的速度 v_C

$$\text{与 } v_x \text{ 相等,即有 } v_C = v_x = v/2$$

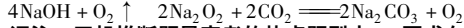
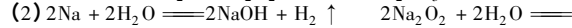
对于由 B 、 C 组成的系统,在此过程中满足机械能守恒的条件,故有

$$mgL(1 - \sin \theta) = mv^2/2 + Mv_C^2/2$$

以 $\theta = \pi/6$ 及 $v^2 = gL/2$ 代入上式可解得, $m/M = 1/4$ 。

评注 本题赋予的情景比较新,考查了运动的合成与分解、圆周运动、机械能守恒等知识,无论从知识立意上还是从命题形式上都具有创新性,不失为一道综合性较强的好题。

26. 答案 (1) Na Na_2O Na_2O_2 NaOH Na_2CO_3



评注 无机推断题是高考的热点题型之一,要求在平时多加这方面的训练。无机推断题的解题思路是:迅速浏览→整体扫描→产生印象→寻找突破口→注意联系→大胆假设→全面分析(正推或逆推)→验证确认。因此解题的关键是依据物质的特性和给出的实验现象来确定“突破口”,顺藤摸瓜,进而完成全部未知物的推断。

27. 解析 (1) $v(C) = 0.5/2 = 0.25 \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1})$

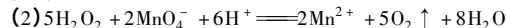
散失的热量等于所要加的热量 $400 \times 300 \times 10^{-3} = Q + 180 \times 0.5 \times 0.5, Q = 75 \text{ (kJ)}$ 。

(2) 由图象可知,20 min 时加入了 B 使平衡正向移动,而 10 ~ 15 min 内正反应速率加快。

答案 (1) $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 75 (2) AD

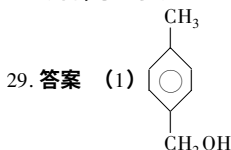
评注 本题以图象为载体考查了热平衡与热量问题,题型比较新颖,解决的关键是在搞清题目意图的基础上读懂题干中的有关图象信息。

28. 答案 (1) D 淀粉-碘化钾溶液变蓝 降低温度以减少过氧化氢的分解

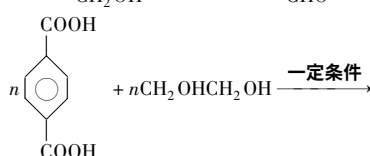
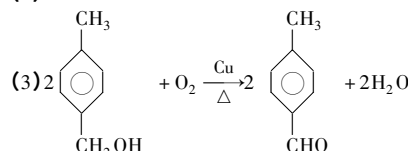


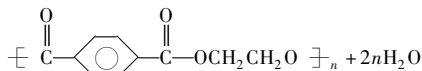
(3) 将制出的氢气通过盛有氢氧化钠的洗气瓶或装有碱石灰的干燥管后,再点燃

评注 考查了对实验现象的分析和对实验装置的改进,要求比较高,考查了学生的迁移能力。



(2) E





评注 本题以新闻材料为背景进行命题,考查了有机合成与推断的问题。有机合成与推断常见的解题方法有“正推法”和“逆推法”,如本题可用“逆推法”,步骤为:首先要确定所要合成的有机物为何类别,以及题中所给条件与所要合成的有机物之间的关系,以题中的最终产物为起点,以框图为线索进行逆推,确定某一过程中的材料或物质类别等。最后可以再用“正推法”进行检验验证。

30. 答案 (1) ②取出被标记的变形虫的核,把标记核移植到未标记的去核的变形虫中培养一段时间。
③检测该接受核移植的变形虫经有丝分裂所产生的两个子细胞中细胞核的核膜是否带有放射性。
(只要叙述清楚,其他合理步骤亦可)
(2) ①两个子细胞中,细胞核的核膜均带有放射性标记,表明亲代核膜参与了子代核膜的重建。
②两个子细胞中,细胞核的核膜均无放射性,表明亲代核膜没

有参与子代核膜的重建。

- 评注 本题是设计性实验,设计性实验是近年来发展比较快的题型之一。要求学生在理解其基本原理的基础上设计出比较合理、科学的实验方法。有时对结果进行预测,这也是新课改背景下提出的要求,要求学生对结果的开放性进行归类分析。
31. 答案 (1) 光合作用产生的 O_2 的量大于呼吸作用消耗的 O_2 的量 44 CO_2 浓度 (2) 温度变化(升高) (3) 光强为 800 lx, CO_2 浓度为 0.05% (4) 方法步骤:①用同种、状况相同的新鲜叶片和相应的死叶片分别完成题中装置(各三套),置于温度相同的暗室中 ②每隔一定时间观测毛细管中液滴移动的量,取处理结果的平均值 ③记录结果
预期结果 液滴左移,且速率渐慢,直至不再移动
评注 光合作用是高考中一个重要的考点,考题多以图、表的形式考查光合作用与呼吸作用的关系以及环境对光合作用的影响。解决这类试题要对光合作用的色素、场所、过程、实质及影响因素等全面理解掌握,并注意这些知识的应用,才能对复杂问题进行正确地分析,如果不注意知识的细化和灵活应用,会出现错误。

2006 年北京—黄冈高考最后冲刺预测试卷(二)

测试报告

测试学校	相关事宜	难度系数	平均分	最高分	250 分以上 人数百分比	220 ~ 250 分 人数百分比	200 ~ 220 分 人数百分比	180 ~ 200 分 人数百分比
北大附中		0.52	194	295	5%	10%	16%	19%

【测试总评】 1. 各部分得分及难度 本套试卷难度与 2005 年全国卷 I 相比略高,但考虑到平时训练的难度应略高于高考,故试卷的区分度还是较为理想的,特别是在一轮复习后,学生已掌握了基础知识的前提下进行这样的测试效果更显著。从本次测试的情况看该校学生的整体水平较高,效果较好,说明学生在一轮的复习中基本达到了预期的目的。

2. 出现的问题: (1) 部分学生得分不高主要是因为短期的复习过程中学生的能力、方法、解题技巧还没有达到高考的要求。(2) 学生实验能力、建立模型的能力、以生产和生活的实际问题为背景利用理科知识解决实际问题的能力还有待进一步提高,在考试中中学生不能在较短的时间内阅读、分析、建模并规范地列出物理方程。(3) 通过测试反映出学生创新能力不足,应对新颖试题能力有待提高的情况。

3. 应对策略: 下一阶段的复习应注意基础知识和基本能力的提高,注意理科中模型的建立及过程的分析。考生应在学科内主干知识及综合能力的培养上多下功夫,提高解学科内综合题的能力,注意做题步骤的规范性,养成良好的做题习惯。

1. A 人体细胞无氧呼吸方式是乳酸发酵,不产生二氧化碳,故 A 项不符合题意;一个卵母细胞经减数分裂产生了一个卵细胞和三个极体,故 B 项符合; $\text{AaBb} \times \text{AaBb}$ 杂交得到的后代显性个体占 $3/4$,隐性个体占 $1/4$,故 C 项符合;白化病患者的双亲均为杂合体,其后代患白化病的概率为 $1/4$,正常为 $3/4$,故 D 项符合。
2. D 氨基酸是构成蛋白质的基本单位,是微生物的初级代谢产物。故选 D。
3. C 本题考查微生物的几种主要类群。控制细菌抗药性等性状的基因均在质粒上,根霉菌是真菌,控制根霉菌主要性状的基因在细胞核染色体上,控制病毒抗原特异性的基因在蛋白质壳内核酸(RNA 或 DNA)上。故选 C。
4. C C 类微生物为固氮菌,有共生的,如根瘤菌;也有自生的,如圆褐固氮菌,C 选项错误。将氨氧化为硝酸的细菌为硝化细菌,是自养需氧型生物,将硝酸还原为氮气的为反硝化细菌,为厌氧型生物,硝化细菌和固氮菌能将氮转化为植物可吸收的硝酸盐和铵盐,可以提高土壤肥力。
5. C 温度影响光合作用强度,A 不对; a 点时植物不进行光合作用,B 不对;植物缺镁时会因为缺乏叶绿素而减弱光合作用强度,C 正确;玉米是 C_4 植物,淀粉只在维管束鞘细胞中产生,而不在于叶肉细胞中产生,D 不对。故选 C。
6. B 同素异形体之间的转化应为化学变化;干冰是分子晶体,汽化时不会破坏共价键;金属阳离子被还原时可能得到金属单质,也可能得到低价的金属阳离子;非极性分子中不一定存在非极性键,如甲烷。
7. C 本题考查化学平衡中的等效平衡问题。当 $x=3$ 时,该平衡为体积不变的反应,由于 A、B 两物质的量之比满足 $2:1$,因此, $x=3$ 时与原平衡等效,满足题意;当 $x=2$ 时,在恒温恒容条件下,将 C 完全转化成 A、B,恰好满足 A 为 2 mol, B 为 1 mol,与原平衡等效,满足题意,故选 C。
8. C 溶液中各离子的还原性强弱顺序为 $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$ 。往溶液中通氯气时, I^- 先被氧化,然后是 Fe^{2+} ,当 I^- 被氧化完之后 Fe^{2+} 才开始被氧化。故至少需通入氯气 2 mol,即 44.8 L。
9. B A 选项中正极反应应为 $\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{CO}_3^{2-}$ 。C 选项中电池供应 1 mol 水蒸气,转移的电子数为 2 mol。D 选

项中原电池是把化学能转化为电能的装置。

10. D 本题中对应的物质有 PCl_3 、 NH_3 、 SO_3 、 AlCl_3 、 C_2H_6 。
11. C C_{20} 是分子晶体,硬度小,熔沸点低,其中五边形的个数可用均摊法求得 $20 \times 0.6 = 12$,边数 $= 12 \times \frac{5}{2} = 30$ 。
12. A 本题是有关碱与碱混合的 pH 的计算,必须先算出 $c(\text{OH}^-)$,再根据水的离子积计算 $c(\text{H}^+)$,最后计算出溶液的 pH。
本题 $c(\text{OH}^-) = \frac{0.1 \times 3 + 0.001 \times 7}{3 + 7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 3.07 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 可近似为 $3 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则 $c(\text{H}^+) = \frac{1}{3} \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,所以该溶液的 $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = -\lg(\frac{1}{3} \times 10^{-12}) = 12 + \lg 3$ 。
13. D A 应为 $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$; B 应为: $\text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$; C 应为 $3\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。
14. B 使处于基态的氦离子 He^+ 处于激发态,所需要的入射光子的最小能量等于氦离子由基态跃迁到 $n=2$ 的第一激发态时所需要的能量,由公式 $E_n = -\frac{E_1}{n^2}$ 求得 $n=2$ 的第一激发态的能量 $E_2 = -13.6 \text{ eV}$,则两能级的能量差等于 40.8 eV ,所以选项 B 正确。
15. A 当装置置于真空中时, P 位置出现暗条纹,说明 P 到双缝的路程差等于此单色光半波长的奇数倍。当装置浸入液体中时,仍满足干涉条件,在光屏上还能得到明暗相间的干涉条纹,但由于在不同介质中,单色光的波长发生变化。
依据公式 $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$,知在折射率为 2 的介质中的波长是真空中波长的一半。又由前面的分析知, P 到双缝的路程差等于此单色光在真空中半波长的奇数倍,所以 P 点到双缝的路程差等于此单色光在此液体中半波长的偶数倍,因此 P 点将出现亮条纹。所以选项 A 正确。
16. AC 两管插入水银池时,大气压强均为 p_0 ,进入管中的水银的

体积均为 V , 所以大气压力对两池中水银所做的功相同, 但两装置中水银重力势能的增量不同, 所以两者内能改变量也不同。由题图可知, A 管中水银的重力势能增量较小, 所以 A 管中水银的内能增量较多, 其温度应略高。

17. B 设“金星快车”的质量为 m , 金星的质量为 M_0 。“金星快车”围绕金星的中心做匀速圆周运动, 其向心力由万有引力提供。

$$G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m(R+h) \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2, \text{ 其中 } T = \frac{t}{n},$$

$$\text{所以 } M = \frac{4\pi^2 \cdot n^2 (R+h)^3}{Gt^2}.$$

$$\text{又 } V = \frac{4}{3} \pi R^3, \therefore \rho = \frac{M}{V} = \frac{3\pi \cdot n^2 \cdot (R+h)^3}{Gt^2 R^3}.$$

18. CD 物块在 c, d 两点时只受两个力, 重力和支持力, 所以 A, B 选项错误。物块在从 a 到 b 的过程中, 要使其合外力指向圆心, 则除受到摩擦力的作用外, 还要使重力大于支持力, 这样合外力才有可能指向圆心, 即物块处于失重状态, 同理物块从 b 到 a 的过程中, 物块处于超重状态, 才有可能使其合外力指向圆心。所以 C, D 选项正确。

19. C P 质点刚开始振动的振动方向就是初始时 x 坐标为 0.24 m 处 Q 质点的振动方向, 因为横波沿 x 轴正方向传播, 所以初始时 Q 质点起振方向沿 y 轴负方向, 故 P 质点刚开始振动的方向也沿 y 轴负方向, 所以 A 错误。波传播过程中质点只能上下振动而不能随着波的传播而移动, 所以 B 错误。 P 质点第二次达到波峰的时间等于初始时 x 坐标为 0.06 m 处质点的振动状态传到 P 质点所需要的时间与一个周期的和, 则:

$$t_1 = \frac{\Delta x_1}{v} + T = \frac{\Delta x_1 + \lambda}{v}$$

$$\text{又 } \Delta x_1 = 0.96 \text{ m} - 0.06 \text{ m} = 0.9 \text{ m}, \lambda = 0.24 \text{ m}$$

$$\text{所以 } t_1 = \frac{0.9 + 0.24}{0.6} \text{ s} = 1.9 \text{ s}$$

P 点第一次达到波谷的时间, 就是初始时刻 x 坐标为 0.18 m 处的质点的振动状态传到 P 点所需要的时间。则 $t_2 = \frac{\Delta x_2}{v}$, 又 $\Delta x_2 = 0.96 \text{ m} - 0.18 \text{ m} = 0.78 \text{ m}$

$$\text{所以 } t_2 = \frac{0.78}{0.6} \text{ s} = 1.3 \text{ s}_0$$

20. AD 若 R_1 断路 $\rightarrow R_{\text{总}}$ 变大 $\rightarrow I_{\text{总}}$ 变小 $\rightarrow U_{\text{端}}$ 变大 $\rightarrow I_2$ 变大, 即电流表示数变大, $U_{\text{端}}$ 变大, U_4 变大, 所以选项 A 正确。若 R_2 断路, 电流表示数为零, 则 B 错。若 R_3 断路, 电压表示数为零, 则 C 错。若 R_4 断路 $\rightarrow R_{\text{总}}$ 变大 $\rightarrow I_{\text{总}}$ 变小 $\rightarrow U_{\text{端}}$ 变大, 即电流表和 R_2 串联后两端电压变大, 则电流表示数变大。若 R_4 断路后, 则电压表的内阻大, 所以 R_3 所在支路近似断路, 则电压表示数此时也变大, 即 D 正确。所以选 A, D 。

21. BC 铝板是非磁性材料, 不能被磁化, 所以本题中铝板对磁铁周围的磁场不造成影响。闭合的铝环以初速度 v 向右运动的过程中, 磁场越来越强, 所以穿过环的磁通量也越来越大, 因此环中有感应电流。环位于题中图示位置时, 磁场方向垂直于环面向里。由楞次定律可知, 感应电流的磁通量应垂直于环面向外, 所以感应电流的方向为逆时针方向。由左手定则可知, 环的右半部受到的安培力为阻力, 而左半部则受到的安培力向右为动力。由于环的右半部所在位置的磁场始终较强, 所以环的速度将越来越小。由于环受安培力的方向始终与磁场方向垂直, 因此环所受的安培力位于环所在平面内且与速度反向, 环将做减速直线运动。假设环到达某位置时速度为零, 则环中不再有感应电流, 也不再有其他力使它运动。因此环做减速直线运动的过程中速度方向不可能发生变化, 故 A, D 错误, B, C 正确。

22. (1) 答案 由于阻力的存在, 物体动能的增加量不可能大于重力势能的减少量
评注 本题通过创新设计考查验证机械能守恒中存在的问题的分析, 设计简洁、新颖、实用。

$$(2) \text{ 解析 } \textcircled{1} \text{ 传感器的电阻 } R_{\text{传}} = U_{\text{传}}^2 / P_{\text{传}} = \frac{3^2}{0.9} \Omega = 10 \Omega$$

$$\text{传感器的额定电流 } I_{\text{传}} = P_{\text{传}} / U_{\text{传}} = \frac{0.9}{3} \text{ A} = 0.3 \text{ A}$$

②要求电路各部分安全, 则要求电路的最大电流

$$I = I_{\text{传}} = 0.3 \text{ A}$$

$$\text{此时电源电压最大值 } U_m = U_{\text{传}} + U_0$$

$U_{\text{传}}$ 为传感器的额定电压, U_0 为 R_0 调至最大值 $R_{0m} = 10 \Omega$ 时 R_0 两端的电压, 即

$$U_0 = I_{\text{传}} R_{0m} = 0.3 \times 10 \text{ V} = 3 \text{ V}$$

$$\therefore \text{ 电源电压最大值 } U_m = U_{\text{传}} + U_0 = 3 \text{ V} + 3 \text{ V} = 6 \text{ V}$$

③若不计检测电路对传感器电阻的影响, 则在这次检测中传感器的电阻不变, 但与额定电阻相比则不同, 设实际检测时加在 a, b 间的电压为 U , 传感器的实际电阻为 $R'_{\text{传}}$ 。根据第一次实验记录数据有 $U = I_1 R'_{\text{传}} + U_1$, 即 $U = (0.16 \times R'_{\text{传}} + 1.48) \text{ V}$ 根据第二次实验记录数据有 $U = I_2 R'_{\text{传}} + U_2$

$$\text{即 } U = (0.22 \times R'_{\text{传}} + 0.91) \text{ V}$$

$$\text{解得 } R'_{\text{传}} = 9.5 \Omega$$

$$U = 3 \text{ V}$$

$$\therefore \text{ 传感器的电阻变化为 } \Delta R = R_{\text{传}} - R'_{\text{传}} = 10 \Omega - 9.5 \Omega < 1 \Omega$$

∴ 此传感器仍可使用。

答案 (2) ① 10Ω 0.3 A ② 6 V

③ 此传感器仍可使用 3 V

评注 本例通过检测传感器的电路图, 考查学生对电路的分析与计算和电路检测问题的能力, 本题三问步步深入, 有很好的区分度, 特别是对第三问的分析思路从题设条件出发分析传感器在这两次测量中其电阻的变化值是否超过了 1Ω 。

23. 矮墙在高墙上的影子的高度可将 SM 相连并延长交 PO 于 M 点的影子 M' , 随 S 上升, 直线 SM' 绕 M 点转。当 M' 到 O 点时, S 再上升, 则在高墙上看不到矮墙的影子 (如图)

设 S 上升 h' 时即看不到矮墙在高墙上的影子, 连结 OM 并延长至图中位置, 则

$$\frac{h}{h'} = \frac{1}{4}$$

$$\text{解得 } h' = 3.2 \text{ m}$$

设点光源 S 上升的最大高度为 H , 则

$$H = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{10^2}{2 \times 10} = 5 \text{ (m)}$$

设点光源从离地 3.2 m 到离地 5 m 处所用的时间为 t , 据竖直上抛运动的对称性:

$$H - h' = \frac{1}{2} g t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2(H-h')}{g}} = \sqrt{\frac{2(5-3.2)}{10}} = 0.6 \text{ (s)}$$

故矮墙在高墙上的影子消失的总时间:

$$t_{\text{总}} = 2t = 2 \times 0.6 \text{ s} = 1.2 \text{ s}_0$$

评注 本题是竖直上抛运动与光的直线传播的综合应用, 当点光源 S 上升到一定的距离时, 矮墙在高墙上的影子消失, 注意寻找临界状态, 即影子刚好消失时光点上升到哪里, 从这里开始向上运动到最高点再下落到临界位置的时间就是所求的时间。

24. (1) 在 $1 \text{ s} \sim 2 \text{ s}$ 内, 仅有磁场 $qvB_0 = m \frac{v^2}{R}$

设 $BC = d$, 因为 $AC = 2 BC = 2d$, 所以 $R = 2d$

$$\text{在 } 2 \text{ s} \sim 3 \text{ s} \text{ 内, 仅有电场 } d = \frac{1}{2} \cdot \frac{qE_0}{m} \cdot \left(\frac{\sqrt{3}d}{v} \right)^2$$

$$\text{所以 } \frac{E_0}{B_0} = \frac{4}{3} v$$

粒子带正电, 故磁场方向垂直纸面向外。

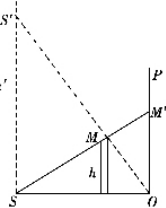
(2) 第一个粒子在其中运动的时间

$$\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{1}{6} \times \frac{2\pi m}{qB_0} = \frac{\pi}{3} \cdot \frac{m}{qB_0} = \frac{\pi}{3} \cdot \frac{2d}{v}$$

$$\text{而第二个粒子在其中运动的时间为 } \Delta t' = \frac{\sqrt{3}d}{v} = \frac{\sqrt{3}}{2\pi} \Delta t$$

$$\text{故第 2 个粒子击中 } C \text{ 点的时刻为 } (2 + \frac{\sqrt{3}}{2\pi} \Delta t) \text{ s}_0$$

评注 带电粒子在复合场中的运动是历届高考的热点, 亦是考生棘手的难点。带电粒子在复合场中的运动, 融合了力学、电



磁学等知识。本题构思新颖、综合性强,突出考查考生对物理过程的分析。电场和磁场交替出现,要注意结合图象分析每个粒子进入后的运动规律。

25. (1) 对第一个木块第一次碰撞前的运动过程,由动能定理有:

$$mgl\sin\theta - \mu mg\cos\theta \cdot l = E_1 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得碰撞前瞬时的动能 $E_1 = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgl(\sin\theta - \mu\cos\theta)$

(2) 设第一个木块碰前的速度为 v_1 , 对 1、2 两木块碰撞过程, 由动量守恒定律有

$$mv_1 = (m + m)v_2$$

碰撞过程损失的机械能 $\Delta E_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}(2m)v_2^2$

$$\text{而 } E_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$$

联立以上几式解得 $\frac{\Delta E_1}{E_1} = \frac{1}{2}$

(3) 对 4 个木块整体下滑、碰撞的全过程进行研究

重力做的总功 $W_G = (1 + 2 + 3 + 4)mgl\sin\theta = 10mgl\sin\theta$

克服摩擦力做的总功 $W_f = (1 + 2 + 3 + 4)\mu mg\cos\theta \cdot l = 10\mu mg\cos\theta$

由能的转化与守恒定律有 $\Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 + W_G - W_f$

联立以上几式解得整个过程中, 由于碰撞而损失的总机械能

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 + 10mgl(\sin\theta - \mu\cos\theta)。$$

评注 本题考查学生全面理解动量守恒定律和能量守恒定律和运用这些知识分析问题、解决问题的能力以及运用数学工具建立物理模型求解的能力。(1)(2)问比较简单,但需要较扎实的基本功,(3)问有一定的区分度,能考查学生知识的贯通和运用能力。对于第三问一部分同学易错在将第一次碰撞损失的机械能乘以 4 作为这四次碰撞过程中总的由于碰撞而损失的机械能去处理,误认为每次碰撞过程中损失的机械能相同。对于多过程的相互作用问题要注意从整体上运用动量和能量的观点思考问题。

26. 解析 抓住 $B + H_2O \longrightarrow \text{丙} + C$, 显然丙不是 O_2 就是 H_2 , 再根据 $D \longrightarrow E$, 且 E 的分子量比 B 大 16, 判断丙为 O_2 , 根据甲 $\xrightarrow{\text{丙}} A \xrightarrow{\text{丙}} B \xrightarrow{H_2O} \text{丙} + C$ 综合判断甲为 Na 、A 为 Na_2O 、B 为 Na_2O_2 、C 为 $NaOH$, 由 B、X 的分子量相等判断 X 为 Na_2S 、乙为 S 、F 为 SO_2 、G 为 SO_3 。

答案 (1) $Na^+ [:\ddot{S}:]^{2-} Na^+$ (2) 非极性

(3) $2Na_2O_2 + 2H_2O \xrightarrow{\quad} 4NaOH + O_2 \uparrow$

(4) $2S^{2-} + SO_3^{2-} + 6H^+ \xrightarrow{\quad} 3S \downarrow + 3H_2O$ (5) $Na_2S_2O_3$

评注 “连续氧化”是近些年命题的一个热点。在无机框图中,以硫为中心的氧族元素近几年未曾出现过,同学们应引起注意。

27. 答案 (1) A C

(2) $2OHC-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO} + 2NaOH \xrightarrow{\text{一定条件}}$

$HOCH_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2OH + NaOOC-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COONa}$

(3) $HOOC-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} + HOCH_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2OH$

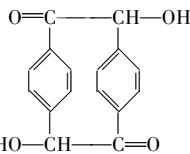
$\xrightarrow{\text{一定条件}} HOOC-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2OH + H_2O$

$nHOOC-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} + nHOCH_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2OH$

$\xrightarrow{\text{一定条件}}$

$\left[\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{O} \right]_n + 2nH_2O$

(4) $OHC-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}(\text{OH})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$ 或



评注 有机化学中,醛的命题是一个热点,本题从醛在一定条件下的歧化反应入手,联系了醛醛加成,考查了多种有机反应类型,化学方程式的书写及结构简式的书写,有些反应类型课本上虽没出现过,但以信息的形式给出,加强对考生知识迁移能力的考查。

28. 答案 (1) ① 电解池 阴极 阳极

② $4H^+ + 4e^- \longrightarrow 2H_2 \uparrow$ $4OH^- - 4e^- \longrightarrow 2H_2O + O_2 \uparrow$

③ 大于 在 KOH 溶液中氧气的溶解度大于氢气,使得 A、B 中逸出的气体体积之比大于 2:1,7 分钟后,溶解均达平衡,使得逸出的气体体积比为 2:1。

(2) ① 原电池

② $2H_2 + 4OH^- - 4e^- \longrightarrow 4H_2O$

$2H_2O + O_2 + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$

评注 电化学问题,特别是电解问题,2004 年全国卷中出了一道大题,按照隔年再现理论,2006 年命题几率很大。但电化学往往同实验结合在一起,考查最基本的电化学原理,同学们对此类题要引起重视。

29. 答案 (1) 氯化铵和熟石灰 稀盐酸

(2) NH_3 CO_2 CO_2 在水中溶解度小,先通 NH_3 至饱和,有利于 $NaHCO_3$ 析出

(3) B、C 装置之间缺少止水夹;B 装置应与大气相通;通 NH_3 的导管不应伸入液面以下

(4) 49% $NaHCO_3$ 在水中有较大溶解度,未能全部沉淀析出

(5) NH_4Cl 、 CO_2

评注 “侯氏制碱法”在 2005 年上海卷及全国卷中都有出现,而且上海卷在某种程度上走在全国卷的前头,所以同学们对“侯氏制碱法”的原理要熟练掌握。此题又与常见的实验装置联合在一起,用中学化学中最常见、最基本的实验来解决生产实际问题,同学们应把握好掌握。

30. 答案 (1) 核酸 衣壳 4 核酸

(2) 衣壳粒 蛋白质

(3) 1 刺突 2 囊膜 4 核酸

(4) 抗原 免疫 3 衣壳上 2 囊膜 吞噬

(5) 运载体 4 核酸 标记

(6) RNA 是单链,结构不稳定,易发生变异

评注 此题从艾滋病、非典、禽流感等社会关注的热点问题引入,考查了有关病毒的一些知识,涉及免疫与调节的问题。实际上考查的还是课本知识。从病毒的结构、病毒的应用、免疫等入手是解答此题的关键。解此类题的思路是理清问题的实质,把握命题人的意图,将教材中相关的知识点联系起来,提取有用的信息作答。

31. (1) ① 淋巴细胞可以产生抗体但不能繁殖,而骨髓瘤细胞在体外可以无限增殖,利用它们各自的优势进行细胞融合,就可以得到能够在体外产生单克隆抗体且可无限增殖的杂合体

② 2 AAXX 和 AAXY (人、鼠染色体不是同源染色体)

③ C A、B 在地面条件下均能得到,而 D 项错误(注意电融合),故用排除法选 C。

④ A 第一次注射后,抗体水平没有达到预期浓度,通过第二、三、四次注射,刺激记忆细胞产生更强的免疫反应,产生大量抗体。

(2) 基因突变 $2/3$ (首先判断对宇宙辐射特别敏感病因位于常染色体上的隐性基因 a 控制,故 15 号个体基因型为 $\frac{1}{3}AA +$

$\frac{2}{3}Aa$) 基因检测

评注 此题以载人飞船为载体,考查了高中生物的遗传、变异、细胞工程等知识,是一道综合训练题。单克隆抗体是由杂交瘤细胞产生的,应用了细胞融合的知识;二次免疫是产生抗体数量多的原因;遗传概率的计算要分清遗传病的遗传方式及基因的显、隐性关系。解答此类题的思路是分清问题,不要受热点迷惑,热点背后依然是教材知识的考查,熟练掌握教材知识是解决此类题目的关键。

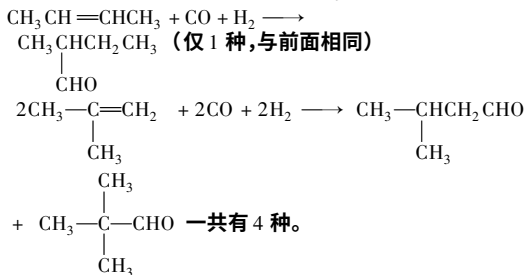
测试学校	难度系数	平均分	最高分	250 分以上 人数百分比	220 ~ 250 分 人数百分比	200 ~ 220 分 人数百分比	180 ~ 200 分 人数百分比
河南省实验中学	0.60	215	277	10.2%	22.1%	19.7%	21.2%

【测试点评】从阅卷后统计的分数来看,本套理科综合能力测试比上次理综考试(领航卷)人均分下降了 2 分,但高分比例(220 分以上)上升了 3 个百分点,说明全体考生基本上能理性地对待理综考试,科学地安排考试用时,同时也说明了本套试题的区分度加大、难度系数下降(由 0.62 下降了 2 个百分点),这就表明了物理的不定项选择题和化学、生物试题适当加大训练难度,起到了调节分数的作用。暴露的问题有:①部分基础知识、基本技能尚未完全达标,如长度的测量仍有少部分考生做错,说明他们还有“知识死角”需排除;②综合分析推理能力欠佳,如第 19 题,部分考生感到无从下手,不敢大胆猜想;③计算能力欠佳,不少考生出现了计算方面的低级错误。鉴于此,下一阶段我们训练的方向应该是在注重基础的前提下,加大习题训练量,注重有机新情景试题的训练,注重综合能力提高。

1. C 此题考查了细胞工程的有关知识。细胞工程的优点是克服远源杂交不亲和的障碍。具体的方法是,先进行植物体细胞杂交,再对融合后的细胞进行组织培养。
2. C 此题考查了细胞器的结构与功能及相关知识。③中,肝细胞不能合成胃蛋白酶,是由于其细胞中控制胃蛋白酶合成的基因没有表达。④中唾液腺细胞能分泌唾液淀粉酶,故它含有较多的核糖体和高尔基体。汗腺细胞不能合成分泌蛋白,故它没有较多的核糖体和高尔基体。⑤中甲状腺细胞能分泌甲状腺激素,在合成该激素的过程中需要酶的催化,故该细胞能合成酶。
3. B 此题考查了生物的遗传和变异。A 项中,具细胞结构的生物的遗传物质是 DNA,病毒的遗传物质是 DNA 或 RNA。C 项中,动物的性状也是由核基因、质基因和环境共同决定的。D 项中,病毒的变异主要是基因突变。
4. B 本题考查细胞分裂。图中 A、F 时期表示分裂间期,DNA 进行复制,其含量加倍,但染色体数目不变,故 A 错。D 时期表示有丝分裂后期,着丝点分离,染色体数目加倍,故此时期细胞中有 4 个染色体组,C 项错。F 是间期,细胞核中的主要变化是 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成,故 D 项不全面。
5. C 本题考查生物种群的有关内容。在自然界中,由于生物生活的空间、资源及天敌等因素的限制,种群增长率先上升,后下降。当增长率降为 0 时,种群数量达最大。在细菌的培养过程中,增长率为 0 时,细菌种群数量处于稳定期,故该曲线只包括细菌生长曲线中的调整期、对数期、稳定期,不包括衰亡期。故 C 错。
6. D 反应热的大小与反应物和生成物的状态、化学计量数有密切的关系,比较反应热(ΔH)的大小时只比较其数值的大小即可,但要注意 $\Delta H < 0$ 。A 中二者仅生成物水的状态不同,因气态水变为液态水时要放热,故 $\Delta H_1 > \Delta H_2$;B 中二者仅反应物硫的状态不同,因固态硫变为气态硫时要吸热,故 $\Delta H_1 > \Delta H_2$;C 中因 CO 与 O_2 继续反应时还要放出一定的热量,故 $\Delta H_1 > \Delta H_2$,C 错;D 中 $\Delta H_1 = 2\Delta H_2$, $\Delta H_1 < \Delta H_2$,D 对。
7. C 根据氧族元素的递变规律,可知硒化氢和 SO_2 能发生反应: $2H_2Se + SO_2 = 2Se + S + 2H_2O$,故 C 选项符合题意。由 Na_2O 、 Na_2S 熔点较高可推测 Na_2Se 的熔点也较高,由 H_2S 有毒可推测 H_2Se 也有毒,由 S 难溶于水可推知单质硒亦难溶于水,故 A、B、D 不符合题意。
8. D MnO_2 和浓 HCl 必须加热才能反应制备 Cl_2 ,所以装置①不正确;除去 Cl_2 中混有少量的 HCl 可用水洗气,但效果不好,且该洗气装置进气管没有插入液面以下,出气管没有与胶塞相平,故②装置错误;干燥 Cl_2 的装置进气管应插入液面以下,出气管应与胶塞相平,所以③装置错误; Cl_2 与金属 Mg 反应的装置为封闭系统,在其发生反应时可能会导致爆炸,因此④错误。D 选项正确。
9. B 分析纵坐标 B 的百分含量随着压强的增大而增大,说明 $n < p$ 图中曲线上的每一点都是平衡点,x 点在压强不变的情况下达到平衡必须满足 B 的百分含量下降,那么 x 点 $v(\text{正}) > v(\text{逆})$;y 点压强大于 x 点,则 x 点反应速率必小于 y 点反应速率。
10. C 如果该溶液是一种强碱(例如 NaOH)的溶液,则该溶液的 OH^- 首先来自于碱(NaOH)的电离,当 $c(OH^-)$ 是 $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 时,水的电离被抑制, $c(H^+) = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot L^{-1}$,所有这些 H^+ 都只能由水电离供给,水电离

时当然同时提供同数量的 OH^- ,所以丁是对的。如果该溶液是一种强碱弱酸盐溶液,则该溶液之所以呈碱性是由于盐水解的缘故。水解时,弱酸根离子与水反应生成弱酸和 OH^- ,促进水的电离,溶液中的 OH^- 由水电离所得,所以丙也是正确的。

11. C $0.1 \text{ mol } H^+$ 所含有的质子数为 6.02×10^{22} ,A 错;D. $1 \text{ mol } Na$ 转化为 Na_2O 或 Na_2O_2 失去电子数为 6.02×10^{22} ,B 错;因为 N_2 和 NO 均为双原子分子,所以标准状况下 11.2 L 混合气体所含的原子个数为 6.02×10^{23} ,C 对;如果 H_2S 在水溶液中完全电离,则 $1 \text{ L } 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1} H_2S$ 水溶液所含 H^+ 为 6.02×10^{23} ,因 H_2S 是弱电解质在水中只部分电离,所以 D 错。
12. D 因试剂用量不同,A、B、C 三组物质可能发生如下反应。A: $CO_3^{2-} + CH_3COOH = HCO_3^- + CH_3COO^-$ $CO_3^{2-} + 2CH_3COOH = 2CH_3COO^- + CO_2 \uparrow + H_2O$;B: $2Fe^{2+} + Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Cl^-$ $2Fe^{2+} + 4Br^- + 3Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Br_2 + 6Cl^-$;C: $Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3 \downarrow$ $Al^{3+} + 4OH^- = AlO_2^- + 2H_2O$;只有 D 组离子反应方程式与试剂用量无关: $Al^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O = Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$ 。
13. C C_4H_8 有 4 种不同异构体其羰基加成产物分别为:
 $2CH_3CH_2CH=CH_2 + 2CO + 2H_2 \rightarrow$
 $CH_3CH_2CH_2CH_2CHO + CH_3CH_2CH(CH_3)CHO$ (共 2 种)



14. A 外界对气体做功,则 W 取正;气体内能增加了,则 ΔU 取正,由 $\Delta U = W + Q$ 知 $Q = 4 \times 10^4 \text{ J}$ 。
15. C 由光电效应方程 $h\nu = W + E_{km}$ 知当光子频率改为 2ν 时有 $h \cdot 2\nu = W + E_{km}'$,则 $E_{km}' = 2h\nu - W$ 而 $W = h\nu - E_{km}$,结合各式有 $E_{km}' = E_{km} + h\nu$ 。
16. AD 发生 β 衰变时,新核的核电荷数增加 1 个单位而质量数不变,故 A 项正确; $^{234}_{90}\text{Th}$ 核与 $^{234}_{91}\text{Pa}$ 核的质量数相等而核电荷数不等,则中子数不等,B 项错;发生 β 衰变时会伴随能量的释放,对应有质量的亏损,故 $^{234}_{90}\text{Th}$ 核的质量应大于 $^{234}_{91}\text{Pa}$ 核与 β 粒子质量之和,D 项正确。故选 A、D。
17. BC 由题知质点 1 向上起振,经 0.1 s 第一次到达最大位移,此时第 4 个质点刚开始振动,故此可以推定 $\frac{1}{4}T = 0.1 \text{ s}$,有 $T = 0.4 \text{ s}$, $\frac{1}{4}\lambda = 3 \text{ m}$, $\lambda = 12 \text{ m}$,则波速 $v = \lambda/T = 30 \text{ m/s}$ 。再经过 0.6 s ,即波由质点 1 经 $\frac{2}{4}T$ 时传播到质点 7,质点 7 开始振动,质点 7 必已振动了 $\frac{0.6+0.1}{0.4}T - \frac{2}{4}T =$

$\frac{1}{4}T$, 此时质点 7 必位于正的最大位移处。质点 10 已振动时间为 $1\frac{3}{4}T - \frac{3}{4}T = 1T$, 质点 10 必位于平衡位置处, 质点 13 已振动 $1\frac{3}{4}T - 1T = \frac{3}{4}T$, 质点 13 应位于负的最大位移处。故选 BC。

18. A 由 $\frac{h}{\sin \theta} \cdot F_f + hmg = E, mgh - \frac{h}{\sin \theta} \cdot F_f = \frac{E}{2}$, 得

$$\frac{\frac{h}{\sin \theta} F_f}{hmg} = \frac{1}{3} \quad \text{即} \quad \frac{F_f}{mg \sin \theta} = \frac{1}{3}$$

$$\text{再由} \quad \frac{h'}{\sin \theta} \cdot F_f + h' mg = 4E$$

得 $mgh' = 3E$ 。

19. C 本题可用排除法: 若 A、B、C 均为电流表, 因理想电流表内阻视为零, 则灯 L_1 和 L_2 均被短路, 而不能正常发光, A 项错; 若 A、B、C 均为电压表, 而理想电压表内阻视为无穷大, 则灯 L_1 和 L_2 均被断路, 也不能正常发光, B 项错; 若如 D 项所述, 灯 L_1 和 L_2 实际功率为 3:1, 而其额定功率之比为 1:3, 是不能正常发光的, 综上所述, 选 C。

20. B 由运动方向相反可知, B 粒子与 A 粒子的电性相反, 由半径未变可知, $R = \frac{(m_1 + m_2)v'}{Bq'}$ 不变。碰撞后 q' 与原来粒子 A 的电量相等, 则 A、B 电量之比应为 1:(-2), 即电量数值之比为 1:2, B 正确。

21. B 由题意 $t = \frac{1}{600}$ s 时, ac 两点间瞬时电压为 $u_1 =$

$$220\sqrt{2} \sin(100\pi \times \frac{1}{600}) = 110\sqrt{2} \text{ (V)}, \text{A 错。电压表显示的}$$

为交流电的有效值, 则此时 u_1 的有效值为 110 V, 由 $u_1/u_2 = n_1/n_2$ 知 $u_2 = 11$ V, B 对。滑动变阻器的滑动触头上移时, 可变电阻阻值增大, 但副线圈电压不随之而变化, 故电流表读数会减小, C 错。单刀双掷开关由 a 扳向 b 时, 降压比减小, 则 u_2 增大, D 错, 选 B。

22. I. 答案 (1) 0.05 20.06 (2) 0.700

评注 使用螺旋测微器读数时, 先读出套筒上固定刻度的整毫米数, 再看半毫米刻度线是否出现, 若已露出, 应加上 0.5 mm, 尔后再以固定刻度上的水平线为基准, 读出可动刻度上的格数 (含估读) $\times 0.01$ mm。

II. 解析 此题要求学生用“等效替代法”测电流表的内阻, 这种方法克服了“半偏法”出现的误差。当 S_2 改接到 b 时, 要使 G_1 的示数不变, 必须保证滑动变阻器的滑片不动, 调节电阻箱, 此时电阻箱的读数就是待测电流表的内阻。要将电流表 G_2 改装成量程为 2.0 V 的电压表, 需要串

联的分压电阻为 $R_{\text{分压}} = \frac{U}{I_g} - R_g = 3810 \Omega =$

3.81 k Ω 。要对改装后的电压表的所有刻度进行校准, 即要求从“零”开始, 所以滑动变阻器要用分压接法, 且改装后的电压表与标准电压表并联。

答案 (1) R 的阻值 电阻箱 R_1

(2) r

(3) 3.81

(4) 校对改装后的电压表如图所示。

23. (1) 设 M_1 、 M_2 分别表示月球和地球的质量, 则在月球和地球表面分别有 $G \frac{M_1 m}{r_1^2} = mg_1$ ①

$$G \frac{M_2 m}{r_2^2} = mg_2 \quad \text{②}$$

$$\text{且} \quad M_1 = \rho_1 \frac{4}{3} \pi r_1^3, \quad M_2 = \rho_2 \frac{4}{3} \pi r_2^3 \quad \text{③}$$

$$\text{由以上各式得} \quad \rho_1/\rho_2 = g_1 r_2/(g_2 r_1) = 0.60 \quad \text{④}$$

(2) 设大气层总质量为 m , 则

$$mg_1 = p_0 \cdot 4\pi r_1^2 \quad \text{⑤}$$

$$\text{由} \quad m = p_0 4\pi r_1^2 / g_1$$

$$\text{解得} \quad m = 2.3 \times 10^{18} \text{ kg}$$

评注 解第一问时我们建立了一个近似关系: 认为星球表面的

物体所受万有引力与其重力相等, 即忽略了地球自转的影响, 这是一个很有用的近似处理方法。解第二问时又建立了一种立体模型: 将大气层想象成一个“物体”, 与地球作用的接触面即地球表面积, 借用压强公式 $p = F/S = G/S$, 即可求得大气层的质量。

24. (1) 物块从地板左端向右运动的过程, 由动能定理: 取向右为正方向

$$-\mu mgL - 2\mu mgL - 3\mu mgL = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

得 $v_0 = 2\sqrt{3\mu gL}$

(2) 设物块在 c 点的左侧 s 处时向左、右的速度大小相等, 均为 v_0 。当物块向右运动时, 由动能定理: $-\mu mgL - 2\mu mg(L-s) = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

当物块向左运动时, 由动能定理: $-3\mu mgL - 2\mu mgs = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

解以上两式得 $s = 0$

即物块运动到 c 点时速度的大小相同。

25. (1) 油滴 C 在复合场中静止, 则有:

$$qE = mg \quad \text{①}$$

与 C 相同的油滴 A, 在第 II 象限受恒力作用而做匀加速直线运动过原点 O 与 C 相碰, 结合成的油滴 D 在第 IV 象限做匀速圆周运动, 最后过 y 轴。油滴 A 在第 II 象限内的加速运动的最大距离, 应能够使 D 在第 IV 象限的运动轨迹与边界相切。油滴 A 由 A $\rightarrow$ O 的过程中, 由牛顿第二定律,

$$\sqrt{(\sqrt{3}qE)^2 + (mg)^2} = ma,$$

$$\text{得} \quad a = 2g \quad \text{②}$$

设带电油滴 A 受到合力的方向与电场力的方向夹角为 θ , 则:

$$\tan \theta = \frac{mg}{\sqrt{3}qE} = \frac{\sqrt{3}}{3}, \theta = 30^\circ \quad \text{③}$$

当油滴 A 在第 II 象限中运动的最大距离为 l 时, 油滴 A 与 C 油滴碰前的速度

$$v = \sqrt{2al} = \sqrt{2gl}$$

油滴 A 与 C 相碰, 根据动量守恒定律, 有

$$mv = 2mv' \quad \text{⑤}$$

油滴 A、C 结合成油滴 D 在电磁场中所受重力与电场力相平衡, 只受洛伦兹力作用, 故油滴 D 在电磁场中做匀速圆周运动, 运动轨迹如图

由牛顿第二定律, 有:

$$2qBv' = 2m \frac{v'^2}{R}$$

由图知 $d = R - R \cdot$

$$\cos 2\theta$$

$$\text{故} \quad R = \frac{d}{1 - \cos 2\theta}$$

$$= 2d$$

由以上各式解得:

$$l = \frac{4gd^2 B^2}{E^2}$$

(2) 油滴 D 由 O 经复合电磁场运动到 H 点再次穿过 y 轴, 由图可知:

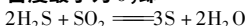
$$OH = 2R \cdot \sin 2\theta =$$

$$\sqrt{3}R$$

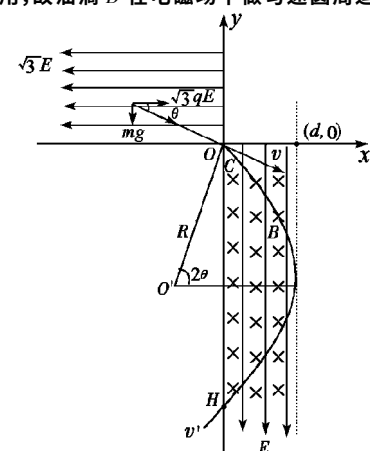
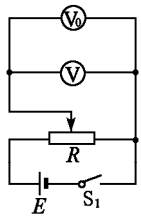
$$\Delta E_{\text{电}} = 2qE \cdot OH = 4\sqrt{3}qEd_0$$

评注 本题运动过程复杂, 涉及到了电场、重力场及电场、磁场与重力场的复合场。但解题的根本出发点还是熟练运用基本规律和基本知识。本题的另一个启示在于解答物理题时, 要分清过程, 画好示意图很重要。

26. 解析 (3) ①当真空容器内 H_2S 和 SO_2 恰好完全反应时气体密度最小为 0, 即

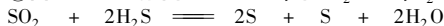


$$m = \frac{m}{2}$$



故有 $n = \frac{m}{2} = 2, m = 4$ 。

②由 $2n > m$ 可推出 $n:m > 1:2$, 即 SO_2 过量, H_2S 完全反应:

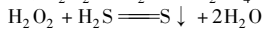
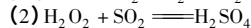


故氧化产物与还原产物质量差为:

$$(m - \frac{1}{2}m) \times 32 = 16m (\text{g})。$$

③由 $5n = m$ 可推出 $n:m = n:5n = 1:5 < 1:2$, 即 H_2S 过量, SO_2 完全反应, 氧化产物与还原产物总的物质的量为 $3n \text{ mol}$, 则 $3n \times 32 = 48, n = 0.5$, 故 $n + m = 6n = 3$ 。

答案 (1) SO_2 H_2S H_2SO_4



(3) ①4 ②16m ③3

评注 通过本题的解答我们应归纳出如下解题规律: (1) 新教材的“新”除体现了课改新理念之外, 还“新”在教材中, 增加了插图、表格、实物图、模型图等, 在综合训练阶段还是要强调注意看书、读图、看表格。例如本题硫酸的用途图就是来自于教材, 如果考生对此图有印象, 则全题可解, 若不熟悉此图, 则解答本题绝非易事。

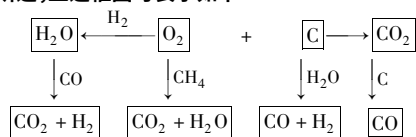
(2) H_2O_2 是新教材新增内容, H_2O_2 既有氧化性又有还原性, 但以氧化性为主。因其还原产物为 H_2O , 故称之为绿色氧化剂。

27. 解析 解题思维可从如下三个方面展开

1. 单质甲 + 化合物 C $\longrightarrow$ 化合物 A + 化合物 B, 这一转化关系是我们熟悉的气态氢化物的燃烧反应。但从单质甲为氧气, 其他关系按常规思维一时难以展开, 思维受阻。一旦紧扣题给条件 CH_4 是气态氢化物中密度最小的气体, 则解题思路将进入正轨。

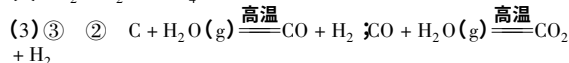
2. 单质甲 $\xrightarrow{\text{单质乙}}$ 化合物 A $\xrightarrow{\text{单质乙}}$ 化合物 D, 这一转化关系是我们熟悉的物质不断地被单质乙氧化, 但是, 在这里行不通。现在是单质甲为氧气。 O_2 只能被还原不能被氧化, 所以必须进行反常思维。既然单质甲是 O_2 , 则是不断被还原, 则自然联想到单质乙是碳。

3. 综上所述, 上述框图可表示如下:



答案 (1) O_2

(2) CO_2 H_2O CH_4



$$\Delta H = -890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

评注 解题时常常需要用常规思维, 但是, 一旦遇到思维障碍, 就要适时地调整思路, 变通形式。在解题中感悟解题过程和方法, 提高解题能力和水平。例如在求解本题的过程中, 对化合物 B + 化合物 D $\longrightarrow$ 化合物 A + 单质丙这一反应形式, 按照常规思维是我们熟悉的归中反应, 但是, 在这里也行不通, 必须调整思路, 用一般的氧化还原反应来对待它, 则会柳暗花明又一村。

28. 答案 (1) 为使烧瓶内外压强相等 反应条件为加热至微沸, 故用温度计控制, 使其温度不超过 100°C

(2) AD

(3) 除去过量硫粉

(4) Na_2SO_4 Na_2SO_3 被氧化 取少许溶液用盐酸酸化后过滤, 除去硫, 再加 BaCl_2 溶液看是否有白色沉淀生成

(5) 若反应后的溶液是饱和溶液, 设含 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 为 x , 则 $x =$

$$30 \text{ mL} \times 1.17 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times \frac{212 \text{ g}}{212 \text{ g} + 100 \text{ g}} = 24 \text{ g}, \text{而按题意完全反}$$

应得到 $m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 15.1 \text{ g} \times \frac{158 \text{ g}}{126 \text{ g}} = 18.9 \text{ g} < 24 \text{ g}$, 说明该溶液未达到饱和, 是不饱和溶液。

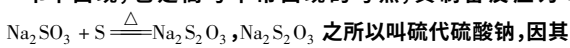
(6) B

(7) 溶液中 $m(\text{H}_2\text{O}) = 30.0 \text{ mL} \times 1.14 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} - 18.9 \text{ g} = 15.3 \text{ g}$ 。设析出 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 质量为 x , 则

$$60.0 \text{ g} : 100 \text{ g} = (18.9 \text{ g} - \frac{158}{248}x) : (15.3 \text{ g} - \frac{90}{248}x)$$

解之得 $x = 23.2 \text{ g}$ 。

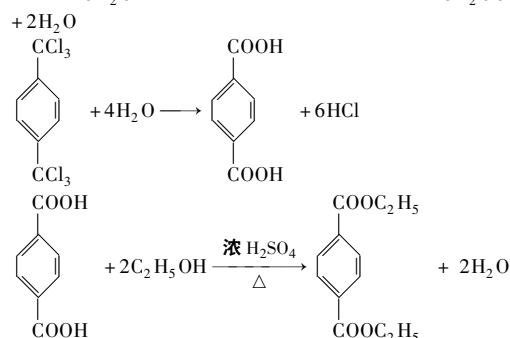
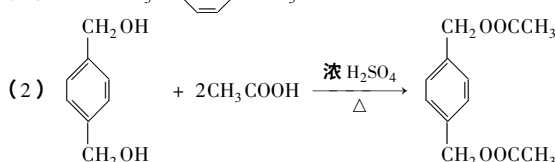
评注 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 是中学化学实验室常用试剂, 在化学反应速率一节中出现, 也是高考中常出现的考点, 其制备反应为:



是硫代硫酸的钠盐, 硫代硫酸结构式为: $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{S}}{\text{S}}}-\text{OH}$, 由其

结构式可知 $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 是 H_2SO_4 分子中的 1 个氧原子被 1 个硫原子取代了而得名。

29. 答案 (1) $\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$ 光照



(3) 加热加压 使平衡向正反应方向移动提高乙醇的产率

评注 解答本题可从化合物⑥和⑧互为同分异构体入手: 由 CH_3CHO 氧化生成⑤, 可知⑤为 CH_3COOH , CH_3COOH 和 $\text{HOCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OH}$ 发生酯化反应生成

$\text{CH}_3\text{COOCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OOCCH}_3$, 而⑥和⑧互为同分

异构体, 可推知化合物⑧分子结构中一定含有苯环, 由化合物⑦是 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 和 H_2O 加成的产物, 可推知⑦是 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 由

④ + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{⑧}$ 可知该反应为酯化反应, 故可推出

④是 $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$, 而④是③水解的产物, 由此可

推出③是 $\text{Cl}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CCl}_3$, 进而可推出①

是 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$ 。

30. 答案 (1) 4 光合作用生成氧气, 在碱性环境中, 焦性没食子酸变为褐色

(2) 对照 光照不会使焦性没食子酸变为褐色

(3) 煮沸除去溶于水中的氧, 冷却避免杀死金鱼藻 防止瓶中的气体与瓶外气体进行交换

(4) 4 光照是光合作用的必要条件

评注 本题考查了植物的光合作用, 同时也考查了学生的实验设计能力。解答此题的关键是要清楚焦性没食子酸变色的原理及图中各烧瓶里所含的成分。

31. 答案 (1) 糖蛋白

(2) 高尔基体 细胞的各种生物

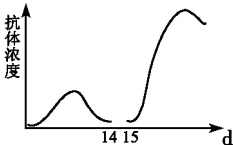
膜在结构和功能上有一定的联系

(3) 体液免疫(抗体) 细胞免疫

(4) 效应 T 细胞 通过加强

有关细胞的作用来发挥免疫效应

(5) ①甲状腺激素和肾上腺素



相关事宜	难度系数	平均分	最高分	250分以上 人数百分比	220~250分 人数百分比	200~220分 人数百分比	180~200分 人数百分比
测试学校							
黄冈高级中学	0.61	211.7	288	15.4%	19%	21%	26%

【测试总评】通过对测试结果的分析,学生暴露出的问题有 ①探究能力欠佳,思维不够开阔,缺乏创新精神;②空间想象及建模能力有待提高,如 25 题,部分考生不能想象出粒子的大致运动路径;③规范性不够强,解题格式有待规范,用语要专业。

本套试卷的成功之处 重基础。不少基础较差的同学之所以理综成绩不尽人意,主要是不注重基础,通过评讲本套试卷不少同学认识到对理、化、生基本概念的理解与运用不熟练,基本原理与学科术语使用不规范是制约成绩提高的一个“瓶颈”,为突破这一“瓶颈”,不少同学建议下一阶段训练复习的重心还是要放在抓基础、抓对基本概念的理解与运用等方面,以达到提高能力的目的。

1. A 考查了内环境的概念及新陈代谢的有关内容。内环境包括组织液、血浆和淋巴,指的是细胞外液。B、C 反应均在细胞内进行,D 是在消化道进行的,不属于内环境。

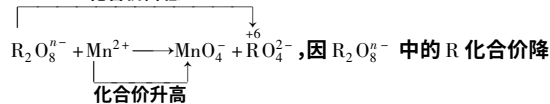
2. D 考查了教材中的基础实验。A 项中,蔗糖溶液浓度过高,细胞会过度失水死亡。B 项中斐林试剂可鉴定可溶性还原糖,蔗糖是非还原性糖。C 项中肝脏中的过氧化氢酶在煮沸条件下会失活。

3. B 考查了动、植物的激素调节。A 项,甲状腺切除后,甲状腺激素减少,反过来又会促进下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素。C 项,喷洒一定浓度的生长素,结的是无子豆荚,还是会减产。D 项,激素通过协同作用和拮抗作用来共同调节动物生命活动,不能说谁有利谁有害。

4. C 考查了有丝分裂、减数分裂及生物变异的有关内容。在生物的个体发育中主要发生的是有丝分裂,故 I、IV、V 进行的是有丝分裂。非同源染色体上非等位基因的自由组合发生在减数分裂中,即图中的 II。基因突变在生物个体发育的任何时期都可能发生。

5. C 考查了基因工程的相关内容。基因工程操作过程中,目的基因的检测通常是通过运载载体上的标记基因的产物来确定的。

6. B 根据题意可写出:
化合价降低



低后为 +6 价,R 的化合价没降低前高于 +6 价,所以 R 必为 +7 价,于是可求出 $\text{R}_2\text{O}_8^{n-}$ 中 $n=2$,故选 B。

7. C 由 $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 易知 $n(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{1}{2}n(\text{Na}^+)$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{W}{23} \text{ mol} = \frac{W}{46} \text{ mol}$,则 V mL Na_2SO_4 溶液中 $c(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{1000W}{46V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

8. B 苯酚在水里溶解度不大,当温度高于 70℃ 时能跟水以任意比互溶,故①可以成功;苯酚和羧酸不能发生酯化反应,但能和羧酸酐反应生成酚酯,②不能实现;向苯酚溶液中加入少量的浓溴水,生成物三溴苯酚溶于苯酚,故该实验不能成功,③不能实现;苯酚与混酸能发生硝化反应生成硝基苯,④可以成功。

9. D 因 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 比 MgCO_3 更难溶,所以在 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中加入足量 NaOH 溶液应生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 而不是 MgCO_3 ,A 错; Cl_2 通入冷水中生成 H^+ 、 Cl^- 和 HClO ,B 错;有微溶 CaSO_4 生成,应写成分子形式,C 错。只有 D 正确。

10. B 在强碱性溶液中 HCO_3^- 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 Fe^{3+} 不能存在,所以 A、C、D 不合题意,只有 B 正确。

11. A 在氯化钠晶体中位于晶胞顶点处的离子为 8 个晶胞所共有,即每个晶胞占有该离子的 $\frac{1}{8}$,位于棱上的离子的 $\frac{1}{4}$ 为该晶胞所有,位于面上的离子的 $\frac{1}{2}$ 为该晶胞所有,位于体心处的离子为该晶胞所独有。

据此可知在氯化钠晶体中平均每个晶胞含有 $\text{Na}^+ : \frac{1}{8} \times 8$

评注 考查了调节和免疫的基础知识。解答此题时,要明确体液免疫和细胞免疫的过程以及体温调节的机制。

$= 1 - \frac{1}{2} \times 6 = 3$,所以共有 4 个 Na^+ 、 Cl^- 、 $12 \times \frac{1}{4} = 3$ 个

心 Cl^- 所以共有 4 个 Cl^- 故 A 项正确。

12. A 由 X^{m+} 和 Y^{n-} 具有相同的电子层结构可知 X 原子序数大于 Y 的原子序数,X 位于 Y 的下一周期;又由 Z^{n-} 大于 Y^{n-} 的半径,推得 Z 与 Y 位于同一主族,且 Z 的电子层数多于 Y。由于 X、Z 分别形成阳离子和阴离子,所以即使 X、Z 处于同一周期 Z 的原子序数也比 X 大。

13. B 由题意知盐酸和醋酸的 pH 相同、体积相同,故 $n(\text{HAc}) > n(\text{HCl})$ 。若 Zn 均与甲、乙两烧杯中的酸完全反应,由于产生 H_2 的量相同,故 Zn 的质量相等,与题给条件 Zn 的质量不相等相矛盾。若 Zn 相对甲、乙两烧杯中的酸均过量,则 Zn 与 HAc 反应产生的 H_2 必大于盐酸和 Zn 反应产生的 H_2 ,与题给条件“产生 H_2 量相等”相矛盾,综上所述,只有 Zn 对盐酸过量而对 HAc 不足且二者参加反应的锌相等时,才能符合题意,故①③说法正确。

14. ABD 汽车尾气中的各类有毒气体与大气已经混合,不可能自发地分离,因为这违背了热力学第二定律。一切宏观热现象都具有方向性,要实现其逆过程,必将引起其他变化而付出能量代价,故 C 项错。

15. C 由题意知,三个能级的能量大小顺序为 $b > a > c$,因此 C 正确。

16. BC 设衰变前、后原子核的质量数分别为 M 、 M' ,核电荷数分别为 Z 、 Z' , α 衰变的次数为 m , β 衰变的次数为 n ,将 4 个选项中质量数、核电荷数的变化分别代入式 $M - M' = 4m$ 和 $Z - Z' = 2m - n$ 中验证,得正确选项为 B、C。

17. C 地球近地轨道卫星的最大运行速度为 7.9 km/s (实际数值还要小于该值),则近地卫星的最小周期 $T_{\min} = 2\pi R'/v = 89$ 分钟,则宇航员在近地轨道上 24 小时内看到的日出数为 $N = 24 \times 60/89 = 16$ 。故选 C。

18. C 雪橇既然是在做匀速圆周运动,则不可能受到静摩擦力,只可能是受到滑动摩擦力,而滑动摩擦力的方向必与相对运动方向相反,B、D 两项必错。A 图所示情形,F 无法提供向心力,故 C 图正确。

19. AC 由图知 $\lambda = 4$ m,由于 $0.25 \text{ s} < T < 0.5 \text{ s}$,故 $T < 0.5 \text{ s} < 2T$ 。若波沿 x 正方向传播,则有 $0.5 \text{ s} = 1\frac{1}{4}T$,则 $T = 0.4 \text{ s}$, $v = \lambda/T = 10 \text{ m/s}$,A 项正确。在这 $1\frac{1}{4}T$ 时间内,M 通过

的路程 $s_M = 5\lambda = 10 \text{ cm}$ 。由于 N 在最后 $\frac{T}{4}$ 时间内越过了

平衡位置,其平均速度较大,使得质点 N 在 $1\frac{1}{4}T$ 的时间内通过的路程 $s_N > 5\lambda$,C 项正确。若波沿 x 负方向传播,则有 $0.5 \text{ s} = 1\frac{3}{4}T$,这段时间内 $s_M' = 7\lambda = 14 \text{ cm}$,则 $s_M \neq$

s_M' ,B 项错。而 $t = 0.1 \text{ s} = \frac{7}{20}T$,则此时 M 向下运动并越过平衡位置但未到达波谷处,其位移不为零,D 项错。选 A、C。

20. BD 由几何关系知 $DO = OC = L$,则 D 和 C 分别是场源电荷 Q 某一等势面上的两点,带负电的质点在 D、C 两点的电势能必然相等,故可用机械能守恒定律计算 v_C 的大小,B 项对。带负电的质点从 D 至 C 的过程中,沿 DC 方向电场强度大小不均匀故 D 项正确。任何过程中总能量守

恒,则本题中动能、重力势能和电势能三者之和必恒定,A错,选B、D。

21. D 原电路图 R_1 和 R_3 串联后接在电源上, C_1 、 C_2 通过 R_3 和导线接在 R_1 、 R_2 两端,因 $C_1 > C_2$,而 $Q_1 = Q_2$,所以 $R_1 < R_2$,当 R_1 和 C_1 对换后, R_1 、 R_2 、 R_3 串联后接在电源上,所以电路中电流要比原来的小, C_1 、 C_2 分别获 $\frac{R_1 + R_3}{R_2 + R_1 + R_3} U$ 、

$\frac{R_2 + R_3}{R_2 + R_1 + R_3} U$ 的电压,均比原有电压有所增加,且 C_1 的电量增加量比 C_2 的电量增加量更大,所以选D。

22. 解析 (1) ①如果实验中不产生电流,将无法用电场模拟静电场,所以A、D选项错误; ②选项所述情景用来模拟正点电荷电场; ③选项所述情景用来模拟匀强电场。

②此时说明探针II电势低于探针I电势,根据探针的接法及实验的要求,探针II应由P点向右移动,D选项正确。

(2) 由 $\frac{9 \text{ V}}{50 \times 10^{-3} \text{ A}} - 50 \Omega = 130 \Omega$ 可知, R_0 应选用C。

根据图(b),知图象的截距与电源电动势的关系 $E = \frac{1}{0.1 \text{ V}^{-1}} = 10 \text{ V}$,图象的斜率为 $\frac{r}{E}$,由图象求得斜率即可求得 r 。

答案 (1) ①C ②D (2) ①C ②10 46 ± 2

23. 设小气泡距左侧面的实际深度为 x ,从左边向右看,光路如图所示:

由于入射角 r ,折射角 i 很小

$$\tan i \approx \sin i = \frac{d}{h_1} \quad (1)$$

$$\tan r \approx \sin r = \frac{d}{x} \quad (2)$$

根据折射定律 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ 故 $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{x}{h_1}$ (3)

同理从右边向左边看 $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{a-x}{h_2}$ (4)

由③④得 $\frac{x}{h_1} = \frac{a-x}{h_2}$ $x = 0.09 \text{ m}$, $n = \frac{x}{h_1} = 1.5$ 。

评注 本题涉及到一个几何光学中很常见亦很有用的结论:观察介质(水、玻璃)中物体的视深和实深之间存在这样一个近似关系式,即 $h_{\text{视}} = \frac{h_{\text{实}}}{n}$,其中 n 为介质对空气的折射率。

24. (1) 当P到达c点时,P和Q具有共同的水平速度 v ,根据动量守恒定律有 $mv_0 = (m+M)v$ (1)
P由a点滑到c点的过程中,系统损失的机械能转化为内能,根据功能关系有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m+M)v^2 + mgR + Q_{\text{上}}$ (2)

由①、②两式得 $Q_{\text{上}} = \frac{Mmv_0^2}{2(m+M)} - mgR$

(2) 在P从c滑到b的过程中,Q的受力分析示意图如图所示,其中压力 F_N 偏向右侧,摩擦力 F_f 偏向左侧。这个过程的前一阶段,P受到的合外力的水平分力向左,则Q受到合力的水平分力向右,Q将继续加速。当Q在水平方向受力平衡的时刻,就是Q速度最大的时刻,此时满足 $F_f \cos \theta = F_N \sin \theta$

又 $F_f = \mu F_N$

得 $\tan \theta = \mu$

即P所在位置的半径与竖直方向的夹角为 $\theta = \arctan \mu$ 。

评注 解答本题的难点或易错点在第二问中求P经过哪个位置时Q有最大速度。从牛顿第二定律出发,Q有最大速度,则其加速度必为零(当然是一个瞬时状态),则P对其作用力的合力只能在竖直方向而不能是水平方向。再认真对P在Q上滑动作详细受力分析,问题就可以顺利解决。这从一个侧面反映了受力分析对综合问题是多么的重要。

25. (1) 带正电的粒子在磁场中运动的周期为 T_1 、半径为 R ,则

$$Bqv = \frac{mv^2}{R}, \text{即 } R = \frac{mv}{Bq},$$

$$\text{则 } T_1 = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{Bq}$$

粒子在磁场变化的一个周期 T 内运动到P点,因P点速度方向指向x轴正方向,且OP与x轴成 45° 角,所以粒子在时间 $\frac{T}{2}$

内运动的轨迹应为 $\frac{1}{4}$ 圆弧(如图甲所示),对应运动的时间为

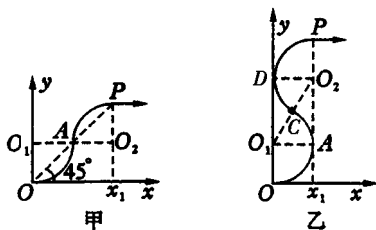
$$t = \frac{1}{4} T_1, \text{即 } t = \frac{T_1}{4} = \frac{T}{2}, \text{得 } T = \frac{T_1}{2} = \frac{\pi m}{Bq}$$

(2) 由于磁场变化的周期 T 是变化的。而粒子做圆周运动的周期 T_1 不变,P会随 T 的变化而变动,P点的纵坐标由两个 $\frac{T}{2}$

对应的两段圆弧确定,要使P点的纵坐标有最大值,且P点方向与x轴正方向相同,粒子的运动轨迹应如图乙所示(P点所在圆弧与y轴相切时有极值出现)。由几何关系知

$$AO_2 = \sqrt{O_1O_2^2 - O_1A^2} = \sqrt{(2R)^2 - R^2} = \sqrt{3}R,$$

$$\angle DO_2O_1 = \angle O_2O_1A = \frac{\pi}{3}$$



$$\text{则 } \angle OO_1C = \angle CO_2P = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3} = \frac{5}{6}\pi$$

即粒子在 $\frac{T}{2}$ 时间内运动的圆弧轨迹对应的圆心角为 $\frac{5}{6}\pi$,其运动的时间为

$$t' = \frac{5}{12} T_1 = \frac{5\pi m}{6qB},$$

$$\text{又 } t' = \frac{T}{2}, \text{则 } T = \frac{5\pi m}{3qB}$$

P点纵坐标的最大值为

$$L = OO_1 + AO_2 + O_2P = R + \sqrt{3}R + R = (2 + \sqrt{3})R = (2 + \sqrt{3}) \frac{mv}{Bq}$$

评注 本题尽管只有磁场而未涉及电场、磁场的复合场,但因磁场是有界的且所求P点纵坐标的极值具有隐蔽性,对空间想象能力、几何关系的分析能力要求很高。不少考生在解第二问时简单地认为:当粒子划过两个半圆周时,对应P点纵坐标为 $4R$,达最大。这是个明显的错误,因为磁场只在第I象限存在,粒子从 O_x 出发后若运动了第一段圆弧,它的速度方向必与y轴垂直,又怎么能够再在第I象限内运动第二段圆弧!解答此类问题是对综合分析能力、推理能力的一大挑战和磨炼,画好草图,多角度思考是明智之举。

26. 答案 (1) 将正极和负极电极反应方程相加,即得总反应方程 $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \xrightarrow{\text{熔融}} 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$
(2) CO_2 、 CO 从负极 C_4H_{10} 发生氧化反应所得的气体产物中来

(3) $\text{K}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{熔融}} 2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ 不能反应,因为 CO_2 和 K_2CO_3 反应必须在水溶液中进行

评注 WF_4 熔融盐燃料电池是一种将廉价的石油气转化成电能的新型能源,它具有高效低耗、不污染环境的特点。解答本题时要紧扣条件 熔融的 K_2CO_3 ,故 CO_2 和 K_2CO_3 不反应。

27. 解析 (1) 因为在浊液中加入 HCl 溶液至 10 mL ,沉淀质量一直为 1.16 g ,说明浊液呈碱性,Al元素以 AlO_2^- 形式存在,继续加入 HCl 溶液, AlO_2^- 转化为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,加至 30 mL 时, AlO_2^- 全部转化为 $\text{Al}(\text{OH})_3$,所以在A点的沉淀物为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$,在A点至B点之间沉淀物为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的混合物,当加入 HCl 溶液超过 30 mL 时 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 同时溶解。

$$(2) \text{原混合物中 } \text{MgCl}_2 \text{ 的质量} = \frac{1.16 \text{ g}}{58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 95 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1.90 \text{ g}$$

由 $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{NaAlO}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ 知：

$$n(\text{AlCl}_3) = n[\text{Al}(\text{OH})_3] = n(\text{NaAlO}_2) = n(\text{HCl}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times (30 - 10) \times 10^{-3} \text{ L} = 0.02 \text{ mol}$$

$$m(\text{AlCl}_3) = 0.02 \text{ mol} \times 133.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 2.67 \text{ g}$$

消耗 NaOH 的物质的量由以下 3 项组成：

①由油液中存在反应 $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 知

$$n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl}) = 0.01 \text{ mol}$$

②由 $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 知消耗的

$$n(\text{NaOH}) = 2n(\text{MgCl}_2) = \frac{1.16 \text{ g}}{58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 = 0.04 \text{ mol}$$

③由 $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 知消耗的 $n(\text{NaOH}) = 4n(\text{Al}^{3+}) = 0.02 \text{ mol} \times 4 = 0.08 \text{ mol}$

$$m(\text{NaOH}) = (0.01 \text{ mol} + 0.04 \text{ mol} + 0.08 \text{ mol}) \times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 5.20 \text{ g}$$

(3)从 B 点开始, $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightleftharpoons \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 消耗的

$$n(\text{HCl}) = 0.02 \text{ mol} \times 3 = 0.06 \text{ mol}$$

$\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 消耗的 $n(\text{HCl}) = 0.02 \text{ mol}$

$$\times 2 = 0.04 \text{ mol}$$

$$\text{所以消耗 } V(\text{HCl}) = \frac{0.06 \text{ mol} + 0.04 \text{ mol}}{1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} \times 1000 = 100 \text{ mL}$$

Q 点 HCl 溶液总量为 $30 \text{ mL} + 100 \text{ mL} = 130 \text{ mL}$ 。

答案 (1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$

$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$

(2) 1.90 2.67 5.20

(3) 130

评注 读懂图象是解答本题的关键。由 A 到 B 铝元素以 AlO_2^- 的形式存在于碱性溶液中。图象的 B 点标志着随着盐酸的滴入溶液由碱性趋近于中性, AlO_2^- 全部转化为 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 故在图象上表现为最高点。由 B 到 Q 表示随着盐酸的滴入 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 开始溶解。本题从量的角度描述从 Al^{3+} 到 AlO_2^- 、从 AlO_2^- 到 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 再转化成 Al^{3+} 的全过程。

28. 答案 (1) 若 SO_2 与 Na_2O_2 反应全部生成 Na_2SO_4 , $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4$, 则无 O_2 放出, 现有 O_2 放出, 证明 SO_2 与 Na_2O_2 反应生成 Na_2SO_3 。反应方程式为 $2\text{SO}_2 + 2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2$ 。

(2) 取上述实验生成的少量白色固体, 加稀 H_2SO_4 , 如产生能使品红溶液褪色的气体, 证明(1)的推论是正确的。反之, (1)的推论是不正确的。

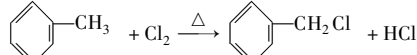
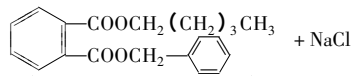
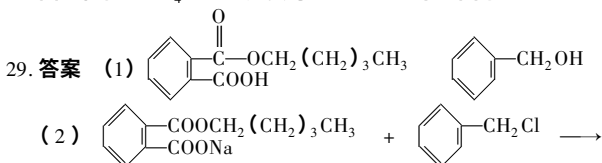
(3) 取反应后的白色固体溶于水, 滴加足量稀盐酸酸化后, 再滴加 BaCl_2 溶液, 若有白色沉淀 (BaSO_4) 生成, 证明含有 Na_2SO_4 , 无沉淀生成说明不含有 Na_2SO_4 。

(4) 可以。若 $m_2 = \frac{126m_1}{78}$, 则充分反应后生成的固体全部是 Na_2SO_3 ;

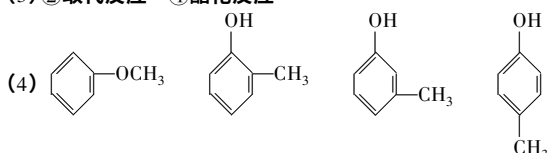
若 $m_2 = \frac{142m_1}{78}$, 则充分反应后生成的固体全部是 Na_2SO_4 ;

若 $\frac{126m_1}{78} < m_2 < \frac{142m_1}{78}$, 则充分反应后生成的固体中既含有 Na_2SO_3 又含有 Na_2SO_4 。

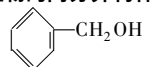
评注 在检验 Na_2SO_4 是否存在时, 不能用稀 HNO_3 , 稀 HNO_3 具有氧化性可将 BaSO_3 氧化成 BaSO_4 , 如果反应后的固体仍有残留的 Na_2O_2 , 则 Na_2O_2 溶于水, 亦可将 BaSO_3 氧化成 BaSO_4 , 因此在检验 SO_4^{2-} 时一定要考虑排除上述干扰因素。

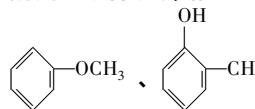


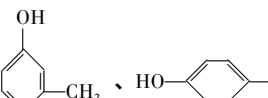
(3) ②取代反应 ④酯化反应

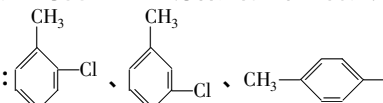


评注 有机化学框图题不管怎样命题, 考查的要点不外乎是化学反应的类型、有机物结构简式的书写以及同分异构体的书写。这是因为上述考点都是有机化学的基础, 本题解答的切入点可按照框图的顺序依次解答, 通过本题的解答, 我们要悟出书写同分异构体的基本规律: 扎根于课本。例如: 写出 F 的属于芳香烃衍生物的同分异构体。在动笔写之前首先要写出 F

的结构简式: , 再依据“属于芳香烃的衍生物”, 决定所写出的同分异构体结构中必须含苯环, 据此可知 F

的同分异构体结构简式为: 

 均是课本上出现的有机物。另外比照 F 还可写出 E 的属于芳香烃衍生物的同分异构

体的结构简式有: 

3 种也均来自于课本。

30. 答案 (1) X

(2) 雄 雌 雄

(3) X^bX^b 和 X^bY

(4) 灰身、长翅

(5) 用 F₁ 果蝇与黑身残翅果蝇测交, 统计后代各种表现型的比例, 若为灰身长翅: 灰身残翅: 黑身长翅: 黑身残翅 = 1:1:1:1, 则这两对相对性状遵循基因自由组合定律, 否则不遵循。

评注 本题考查了伴性遗传及遗传的基本规律, 尤其是自由组合定律。正确解答此题, 学生须熟知伴性遗传的特点, 即性状的遗传与性别有关。此外, 对基因的自由组合定律也要熟悉, 自由组合定律的验证一般用测交实验。

31. 答案 I、B

II. (1) 原理: 许多致癌、致病毒物质加入动物细胞培养液后, 培养细胞会发生染色体结构和数目的变异。根据变异细胞占观察培养细胞的百分数, 可以判断某种物质的毒性。

(2) ②将上述组织用剪刀剪碎, 再用胰蛋白酶使其分散成单个细胞, 然后利用培养液配制成一定浓度的细胞悬液。

③分别往其中加入等量的配制好的培养液, 再往 1 号瓶中滴加几滴 0.09% 的“苏丹红一号”试剂, 摇匀。

⑥a. 若 1 号和 2 号培养瓶中变异细胞的百分数相当, 则说明“苏丹红一号”对人体无害。

b. 若 1 号培养瓶中变异细胞的百分数大于 2 号, 则说明“苏丹红一号”对人体有害。

评注 本题以苏丹红事件为背景, 考查了细胞工程的有关内容。同时也考查了实验设计的相关知识。试题结构合理且与社会现实相联系。综合考查了学生对基础知识的掌握能力及实验推理能力。