

百校联盟 2020 届普通高中教育教学质量监测考试

全国 I 卷 理科综合 生物 参考答案

本试卷防伪处为：

造成出血、组织坏死及继发感染
可以作为基因工程的载体

1. B 【解析】肽键中只有 C、N、H、O 四种元素，无 Fe 元素，A 项错误；土壤中缺乏了 Mg 元素，仅叶绿素不能合成，但叶黄素和胡萝卜素还可以合成，B 项正确；细胞膜中无核酸成分，C 项错误；酶可以在细胞内外发挥作用，抗体和神经递质都需要从细胞中释放出来再发挥作用，D 项错误。
2. C 【解析】癌细胞容易在体内转移的原因是其细胞膜上的糖蛋白减少，A 项错误；白血病患者免疫系统功能可能减弱，但没有完全丧失，B 项错误；题干信息显示造血干细胞演变成的白血病细胞增殖失控、分化障碍，细胞中的原癌基因主要负责调节细胞周期，控制细胞生长和分裂的进程，抑癌基因主要是阻止细胞不正常的增殖，由此推知，造血干细胞演变为白血病细胞的过程中，负责调节细胞周期的基因发生了突变，C 项正确；白血病细胞的基因表达情况与正常造血干细胞有的相同，有的不相同，D 项错误。
3. A 【解析】人正常细胞中不发生过程①，A 项错误；与过程③(DNA 复制)相比，过程②(转录)特有的碱基配对方式是 A-U，B 项正确；参与过程①(翻译)的 RNA 有三种，分别为 mRNA、tRNA、rRNA，其功能各不相同，C 项正确；病毒感染宿主细胞后，会将双链 DNA 整合到宿主染色体上，随宿主染色体复制而复制，故 MSV 在不具有分裂能力的宿主细胞内不能够增殖，D 项正确。
4. D 【解析】细胞分裂素能够促进细胞分裂，而脱落酸可以抑制细胞分裂，促进叶和果实的衰老和脱落，A 项正确；科学家在对黄化豌豆幼苗切段的实验研究中发现，低浓度的生长素促进细胞的伸长，但生长素浓度增高到一定值时，就会促进切段中乙烯的合成，而乙烯含量的增高，反过来又抑制了生长素促进切段细胞伸长的作用，B 项正确；生长素

在植物体成熟组织的韧皮部的运输形式是非极性运输，C 项正确；赤霉素可以促进种子萌发，所以储存的干种子中赤霉素含量较低，D 项错误。

5. C 【解析】B/b 与 F/f 两对等位基因均位于 II 号染色体上，其遗传不遵循基因的自由组合定律，A 项错误；甲(BBeeFF)与乙(bbEEff)杂交，所得 F₁(BbEeFf)自由交配产生 F₂，F₂ 中灰体长翅果蝇的基因型为 9/16B_E_FF，F₂ 灰体长翅果蝇中纯合子(BBEEFF)所占比例为 1/9，B 项错误；II、III 染色体为常染色体，因此甲与丙杂交所得 F₁ 自由交配产生的 F₂ 中，灰体残翅个体的雌、雄比例为 1:1，C 项正确；乙与丙(BBEEff)杂交，所得 F₁ 的基因型为 BbEEFf，但由于 B/b 与 F/f 位于同一对同源染色体上(基因 b 与 F 在一条染色体上，基因 B 与 f 在一条染色体上)，F₁ 自由交配产生的 F₂ 的基因型及比例为 bbEEFF:BBEEff:BbEEFf=1:1:2。表现型及比例为黑体长翅:灰体残翅:灰体长翅=1:1:2，D 项错误。
6. D 【解析】a~b 年间，λ 大于 1，说明白蛾的种群数量一直在增加，可能是因为入侵初期，环境较适宜，缺少天敌，A 项错误；b~c 年间，λ 先后经历了大于 1、等于 1、小于 1 的变化，白蛾的种群数量先增加后减少，c 年后的一段时间种群数量继续减少，B 项错误；美国白蛾入侵我国，严重危害我国的树木及农作物，可能会使被入侵地区物种丰富度降低，破坏当地生态系统的稳定性，C 项错误；由题干信息可知，白蛾幼虫在网幕中集中取食，成虫在晚上活动及交尾，故通过摘除网幕、使用性引诱剂和适当引入天敌可达到防治美国白蛾的目的，D 项正确。

29. (9 分，除注明外，每空 2 分)

- 【答案】(1)防止因蒸腾作用过强，植物散失大量水分
(2)下降(1 分) 适当降温后，叶片气孔导度增大，固定 CO₂ 增多，合成的 C₃ 增多，C₃ 还原会消耗[H]和 ATP(合理即可)
(3)取 CTK 缺失突变体在较高温度下第一次测定气孔导度，经适当降温处理后，第二次测定气孔导度



度,最后给予外源 CTK 处理,第三次测定气孔导度(合理即可) 第一次和第二次测定的气孔导度相同,第三次测定的气孔导度增大(合理即可)

【解析】(1)当环境温度较高时,植物的蒸腾作用较强,叶片会通过气孔散失大量水分,长期进化的适应性体现是植物关闭部分气孔,以防止水分过量散失。(2)题干信息显示,适当降温后,马缨丹叶片的气孔导度会增大,则固定的 CO_2 增多,暗反应中生成的 C_3 增多, C_3 还原需要消耗 $[\text{H}]$ 和 ATP,则短时间内,叶肉细胞中的 $[\text{H}]$ 和 ATP 的含量会下降。(3)根据题意分析可知,实验的目的是验证适当降温后气孔导度增大不是由适当降温直接引起的,而是由 CTK 引起的,所以实验应分为两步:①证明气孔导度增大不是由适当降温引起的;②证明气孔导度增大是由 CTK 含量增加引起的。该实验材料是 CTK 缺失突变体植株(不能合成 CTK),自变量分别为①较高气温和适当降温、②植物体中 CTK 的有无,因变量均为气孔导度,因而设计实验时首先要取 CTK 缺失突变体植株在较高温度下测定一次气孔导度并记录,而后转移到适当降温的条件下再测定一次气孔导度,两次实验数据应相同,从而证明气孔导度增大不是由适当降温直接引起的,最后用 CTK 溶液处理该 CTK 缺失突变体植株并在适当降温的条件下测定其气孔导度,与前两次相比,第三次测定的气孔导度应增大,从而证明气孔导度增大是由 CTK 含量增加引起的。

30. (10 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)将感受器接受刺激产生的兴奋传递到膝跳反射的神经中枢(2 分)

(2)神经递质只能由突触前膜释放,作用于突触后膜(2 分)

(3)钠离子大量内流 相反 不属于 未经过完整的反射弧

(4)将该药物施于 B 神经纤维上某处,给予 A 神经纤维一个适宜刺激,观察膝跳情况;清除反射弧中的该药物及其影响后,再将该药物施于 A 神经细胞和 B 神经细胞构成的突触处,给予 A 神经纤维一个适宜刺激,观察膝跳情况(合理即可,2 分)

【解析】(1)图中 A 神经纤维为传入神经纤维,在完成膝跳反射过程中,A 神经纤维的作用是将感受器接受刺激产生的兴奋传递到膝跳反射的神经中枢。(2)兴奋从一个神经元到另一个神经元的传递过程中,神经递质只能由突触前膜释放,作用

于突触后膜,故兴奋在突触处的传递是单向的,兴奋从 A 神经纤维到 B 神经纤维的传递也是单向的。(3)若在神经纤维某处施加适宜电刺激,钠离子将大量内流引起该处的电位由外正内负变成外负内正。神经纤维传导兴奋时,膜外电流方向和兴奋传导方向相反,膜内电流方向与兴奋传导方向相同。反射活动需要经过完整的反射弧来实现。(4)为了探究该药物是阻断兴奋在神经纤维上的传导还是阻断兴奋在神经细胞之间的传递,可将该药物分别施于相应部位,单独观察膝跳情况。

31. (8 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)大气中的 CO_2 库(答 CO_2 也得) 分解者

(2) $\text{B} \rightarrow \text{A}, \text{C} \rightarrow \text{A}, \text{D} \rightarrow \text{A}$ (答全得分,2 分)

(3)光能(或太阳能) 分解者的分解作用 含碳有机物(答有机物得分,答含碳化合物不得分)

(4)与夏季相比,冬季生产者光合作用强度降低,并且化石燃料的燃烧加剧(合理即可)

【解析】(1)分析图形可知,A 为大气中的 CO_2 库,B 为生产者,C、D 为消费者,E 为分解者。(2)生产者、消费者通过呼吸作用释放二氧化碳到大气中,故图中缺少生产者、消费者的呼吸作用过程,即缺少的过程为 $\text{B} \rightarrow \text{A}, \text{C} \rightarrow \text{A}, \text{D} \rightarrow \text{A}$ 。(3)图中②过程主要指生产者的光合作用,故能量来源主要是太阳能。①过程是指分解者的分解作用(或呼吸作用),碳在生物群落内主要是以含碳有机物的形式传递的,在生物群落与无机环境间主要是以二氧化碳的形式循环的。(4)与夏季相比,冬季生产者光合作用强度降低,并且化石燃料的燃烧加剧,故冬季大气中 CO_2 浓度会高于夏季。

32. (12 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)控制果蝇截刚毛的基因位于 X 染色体上,Y 染色体上不含它的等位基因(或控制果蝇截刚毛的基因位于 X、Y 染色体的同源区段)(写出其中一种假说即可) 1/2(1 分)

(2)7(1 分) $\text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{A}} \times \text{X}^{\text{A}}\text{Y}^{\text{A}}, \text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{A}} \times \text{X}^{\text{A}}\text{Y}^{\text{A}}, \text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{A}} \times \text{X}^{\text{A}}\text{Y}^{\text{A}}, \text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{A}} \times \text{X}^{\text{A}}\text{Y}^{\text{A}}$ (答出任意三个得分,少答不得分)

(3)截刚毛雌果蝇和刚毛雄果蝇杂交,存在 $\text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{A}} \times \text{X}^{\text{A}}\text{Y}$ 与 $\text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{A}} \times \text{X}^{\text{A}}\text{Y}$ 后代表现型及比例相同的情况(合理即可) $\text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{A}}, \text{X}^{\text{A}}\text{Y}^{\text{A}}$ (或 $\text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{A}}, \text{X}^{\text{A}}\text{Y}^{\text{A}}$) 雌、雄果蝇均为刚毛(或雌果蝇表现为截刚毛、雄果蝇为刚毛)

【解析】(1)甲同学针对果蝇杂交实验的结果可提出控制果蝇截刚毛的基因只位于X染色体上,Y染色体上不存在它的等位基因或控制截刚毛的基因位于X染色体和Y染色体的同源区段。不论哪种假说,F₂中刚毛雌果蝇的基因型为1/2X^AX^A、1/2X^AX^a,基因型为X^AX^a的刚毛雌果蝇和截刚毛雄果蝇杂交,后代不论雌雄均为刚毛;基因型为X^aX^a的刚毛雌果蝇与截刚毛雄果蝇杂交,后代有四种表现型,即刚毛雌果蝇、截刚毛雌果蝇、刚毛雄果蝇、截刚毛雄果蝇,比例各占1/4。(2)若A、a位于X和Y染色体的同源区段,则雄果蝇有4种基因型,雌果蝇有3种基因型,共7种基因型。后代中雌、雄果蝇之间性状表现不同的杂交组合方式有4种,具体分析如表所示(“+”表示后代中雌、雄果蝇之间性状表现不同,“-”表示后代中雌、雄果蝇之间性状表现相同)。

	X ^A Y ^A (♂)	X ^A Y ^a (♂)	X ^a Y ^A (♂)	X ^a Y ^a (♂)
X ^A X ^A (♀)	-	-	-	-
X ^A X ^a (♀)	-	+	+	-
X ^a X ^a (♀)	-	+	+	-

(3)截刚毛雌果蝇和刚毛雄果蝇杂交,存在X^aX^a×X^AY与X^aX^a×X^AY^a的后代表现型及比例相同的情况,故丙同学无法验证乙同学假说。选择X^aX^a×X^aY^A或X^aX^a×X^aY^a的亲本进行杂交,即可证明乙的假说,其中X^aX^a和X^aY^A杂交子代中雌果蝇表现为截刚毛,雄果蝇表现为刚毛;X^aX^a和X^aY^a杂交子代中雌、雄果蝇均为刚毛。

37. (15分,除注明外,每空2分)

【答案】(1)为乳酸菌发酵提供适宜的温度环境
液体 温度、无氧、酸性(或pH)条件等

(2)乳糖(1分) 乳酸 增加

(3)Ⅳ 避免草莓内的糖在发酵过程中被分解,以

保存草莓的风味

【解析】(1)步骤Ⅰ中采用巴斯德消毒法消毒后温度过低,不适于乳酸菌的发酵活动,因而步骤Ⅱ的主要目的是为乳酸菌发酵提供合适的温度环境。扩大化培养采用液体培养基,根据乳酸菌的特点,在培养过程中需保持无氧、酸性和合适温度等条件。(2)新鲜牛奶没有甜味,但含有乳糖,乳糖可被微生物分解为葡萄糖产生甜味,乳糖的酸味可能是乳酸菌分解葡萄糖产生乳酸引起的。由于乳酸菌属于异养厌氧型生物,发酵过程中,牛奶中有有机物种类会增加。(3)为避免草莓内的糖在发酵过程中被分解,以保存它的风味,最好在Ⅳ步骤后加入新鲜草莓碎片。

38. (15分,除注明外,每空2分)

【答案】(1)化学 DNA

(2)获得相同的黏性末端 DNA连接酶

(3)增加大肠杆菌细胞壁的通透性,使含有目的基因的重组DNA分子进入宿主细胞 并不是所有大肠杆菌都接纳了重组DNA分子(3分) 是否能表达出人胰岛素

【解析】(1)如果目的基因的序列是已知的,我们可以用化学方法合成目的基因。质粒是能够自主复制的双链环状DNA分子,可以作为基因工程的载体。(2)用同一种限制性核酸内切酶分别切割目的基因和质粒,以便获得相同的黏性末端。构建重组DNA分子时需要用DNA连接酶将目的基因和质粒连接在一起。(3)该过程需要用大肠杆菌生产人胰岛素,用氯化钙处理,增加了大肠杆菌细胞壁的通透性,使含有目的基因的重组DNA分子进入宿主细胞。在基因工程中,并不是所有受体细胞都接纳了重组DNA分子,故需要对所有受体细胞进行筛选。若培养获得的大肠杆菌为符合要求的工程菌,则其能表达出人胰岛素。

百校联盟 2020 届普通高中教育教学质量监测考试

全国 I 卷 理科综合 物理 参考答案

本试卷防伪处为:

开始时重物处于静止状态
两活塞的质量均为 m

14. C 【解析】由题意知,小球向下运动的加速度 $a_1 = \frac{10}{1.2} \text{ m/s}^2 = \frac{25}{3} \text{ m/s}^2$,设阻力大小为 f ,则 $mg - f = ma_1$,上升过程 $mg - f = ma_2$, $a_2 = \frac{-v_2}{t_2 - t_1}$, $v_2 = -6 \text{ m/s}$,解得 $t_2 = \frac{12}{7} \text{ s}$,选项 C 正确。

15. A 【解析】挂钩相当于滑轮,因此绳上的张力相等,且两边绳子与竖直方向的夹角相等,设两边绳子与竖直方向的夹角为 θ ,将直杆从图示位置绕 O 点沿顺时针方向缓慢转过 90° 的过程中, θ 先增大后减小,由 $2F\cos\theta - mg$ 可知,绳上的张力先增大后减小,选项 A 正确。

16. C 【解析】由题意可知,从 O 到 x_1 ,电势一直在降低,因此电场方向沿 x 轴正方向,粒子由静止开始沿 x 轴正方向运动,电场力沿 x 轴正方向,粒子带正电,选项 A、B 错误;图象的斜率表示电场强度大小,因此从 O 到 x_1 ,电场强度先增大后减小,粒子运动的加速度先增大后减小,选项 C 正确;从 O 到 x_1 电场力一直为沿 x 轴正方向,粒子一直做加速运动,选项 D 错误。

17. D 【解析】由万有引力定律公式 $F = G \frac{Mm}{r^2}$ 可知,轨道 3 的轨道半径是轨道 1 轨道半径的 3 倍,设轨道 1 的轨道半径为 r ,则轨道 3 的轨道半径为 $3r$,椭圆轨道的半长轴为 $2r$,设卫星从 P 点运动到 Q 点所用时间为 t ,则在椭圆轨道上运行的周期为 $2t$,根据开普勒第三定律有 $\frac{T^3}{(2t)^3} = (\frac{1}{2})^3$,解得 $t = \sqrt{2}T$,选项 D 正确。

18. C 【解析】由于小球抛出时垂直于斜面,则抛出时竖直方向的分速度 $v_y = v_0 \cos 37^\circ = 8 \text{ m/s}$,上升到最高点的时间 $t = \frac{v_y}{g} = 0.8 \text{ s}$,上升的高度 $h = \frac{1}{2}gt^2 = 3.2 \text{ m}$,水平位移 $x = v_0 \sin 37^\circ t = 4.8 \text{ m}$,

则小球到最高点时离斜面的竖直距离 $H = h + x \tan 37^\circ = 6.8 \text{ m}$,选项 C 正确。

19. BD 【解析】剪断轻绳后,根据动量守恒,当 A 球的速度最大时, B 球的速度也最大,选项 A 错误; A 、 B 两球组成的系统的机械能与弹簧的弹性势能相互转化,因此, A 、 B 两球组成的系统机械能不守恒,选项 B 正确;从剪断轻绳到弹簧恢复原长的过程中,弹簧对 A 、 B 两球的弹力总是等大反向,因此弹簧对 A 、 B 两球的冲量大小相等,选项 C 错误;根据动量守恒, A 、 B 两球的动量总是等大反向,由 $E_k = \frac{p^2}{2m}$ 可知,质量大的动能小,弹簧的弹力做功少,选项 D 正确。

20. BD 【解析】根据变压比可知,原线圈输入的电压为 40 V ,则 a 、 b 端输入交流电的最大值为 $40\sqrt{2} \text{ V}$,选项 A 错误;根据变流比,副线圈输入的电流为 0.8 A ,因此定值电阻消耗的功率为 $P = 0.8^2 \times 10 \text{ W} = 6.4 \text{ W}$,选项 B 正确;此时副线圈中的总电阻为 $R_b = \frac{10}{0.8} \Omega = 12.5 \Omega$,即此时滑动变阻器接入电路的电阻为 2.5Ω ,再将滑动变阻器的滑片向上移,由于副线圈两端的电压不变,副线圈电路中的电流减小,因此变压器原线圈输入功率变小,选项 C 错误;由于滑动变阻器接入电路的电阻小于 10Ω 且在减小,因此滑动变阻器消耗的功率在减小,选项 D 正确。

21. BC 【解析】由题意知,粒子在磁场中的偏向角为 60° ,则粒子在磁场中运动的轨迹所对的圆心角为 60° ,由几何关系可知,粒子做圆周运动的半径为 $2R$,选项 A 错误;由牛顿第二定律可知 $qvB = m \frac{v^2}{2R}$,解得粒子在磁场中运动的速度大小为 $v = \frac{2qBR}{m}$,粒子在磁场中运动的时间 $t = \frac{1}{6} \times \frac{2\pi m}{qB} = \frac{\pi m}{3qB}$,选项 B、C 正确;由于粒子做圆周运动的速度不变,改变粒子垂直射入磁场的方向,粒子在磁场中运动的轨迹所对的弦长一定小于 $2R$,即所对的圆心角一定小于 60° ,因此粒子运动的时间一定变短,选项 D 错误。



22. (6分)【答案】(1)3.55(1分) (2) $(M+5m)(\frac{d}{t})^2$

(2分) 解除锁定前,遮光条到光电门的高度 h (1

分) (3) $\frac{2mgh}{(M+5m)d^2}$ (2分)

【解析】(1)该游标卡尺为 20 分度,最小精确度为 0.05 mm,游标卡尺读数为 3 mm + 11 × 0.05 mm = 3.55 mm。

(2)遮光条遮光时间为 t 时,系统的速度大小为 $v = \frac{d}{t}$,系统的总动能 $E_k = \frac{1}{2}(2M+10m)(\frac{d}{t})^2 =$

$(M+5m)(\frac{d}{t})^2$,要验证机械能守恒定律,即要验证系统减少的重力势能等于系统增加的动能,因此还需要测量解除锁定前,遮光条到光电门的高度 h 。

(3)当 A 筒中有 n 个砝码时,B 筒中有 $10-n$ 个砝码,则系统机械能守恒时, $[n-(10-n)]mgh = \frac{1}{2}(2M+10m)(\frac{d}{t})^2$,即 $\frac{1}{t^2} = \frac{2mgh}{(M+5m)d^2}(n-5)$,

因此如果作出的 $\frac{1}{t^2} - (n-5)$ 图象是一条过原点的倾斜直线,则图象的斜率为 $k = \frac{2mgh}{(M+5m)d^2}$,则机械能守恒定律得到验证。

23. (9分)【答案】(1)S(2分) (2)“-”(2分)

16000(2分) (3) $U + \frac{U}{R_v}R$ (3分)

【解析】(1)进行机械调零时,应调节机械调零旋钮“S”。

(2)红表笔连接 B 多用电表的“-”插孔,测得的电压挡的内阻为 16000 Ω。

(3)根据闭合电路欧姆定律,有 $E = U + \frac{U}{R_v}R$ 。

24. (12分)【答案】(1) $\sqrt{\frac{149}{60}}gL$ (2)能 $\frac{4}{5}\sqrt{\frac{29}{60}}gL$

【解析】(1)物块从 P 点抛出后做平抛运动,到 B 点时速度的反向延长线交于水平位移的中点,设 P 点和 B 点的高度差为 h ,则

$$h = \frac{1}{2}L \tan \theta = \frac{3}{8}L \quad (1 \text{分})$$

设物块从 P 点抛出的速度为 v_0 ,

$$\text{则 } \tan \theta = \frac{v_y}{v_0} \quad (1 \text{分})$$

$$v_y = \sqrt{2gh} = \frac{1}{2}\sqrt{3gL} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \frac{2}{3}\sqrt{3gL} \quad (1 \text{分})$$

设物块第一次运动到 O 点时的速度为 v_1 ,根据动能定理有

$$mg(h+L \sin \theta) - \mu mg \cos \theta \cdot L = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

(1分)

$$\text{解得 } v_1 = \sqrt{\frac{149}{60}}gL \quad (1 \text{分})$$

(2)设物块不能滑离斜面,设物块从 O 点向上滑到斜面最高点时离 O 点距离为 x ,根据动能定理有 $-\mu mg \cos \theta \cdot x - mgx \sin \theta = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2$ (1分)

解得 $x = \frac{149}{120}L > L$,因此假设不成立,物块会滑离斜面(1分)

设滑离斜面时物块的速度大小为 v_2 ,根据动能定理有

$$-\mu mg \cos \theta \cdot L - mgL \sin \theta = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_2 = \sqrt{\frac{29}{60}}gL \quad (1 \text{分})$$

物块在 B 点抛出后,做斜上抛运动,运动到最高点时速度最小,最小速度为

$$v_{\min} = v_2 \cos \theta = \frac{4}{5}\sqrt{\frac{29}{60}}gL \quad (2 \text{分})$$

25. (20分)【答案】(1) $\frac{2BLh}{3R}$ (2) $\sqrt{2gh} - \frac{4B^2L^2h}{3mR}$

$$(3) \frac{3mR \sqrt{2gh}}{8B^2L^2} - \frac{h}{2}$$

【解析】(1)金属棒 a 通过磁场 I 的过程中,通过金属棒 a 的电量 $q = \bar{I} \Delta t$ (1分)

根据法拉第电磁感应定律

$$\bar{E} = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{BL \times 2h}{\Delta t} \quad (1 \text{分})$$

根据闭合电路欧姆定律有 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{\frac{3}{2}R}$ (1分)

$$\text{解得 } q = \frac{4BLh}{3R} \quad (2 \text{分})$$

通过定值电阻的电量 $q_R = \frac{1}{2}q = \frac{2BLh}{3R}$ (1分)

(2)设金属棒 a 进入磁场 I 时的速度大小为 v_1 ,根据机械能守恒有 $mgh = \frac{1}{2}mv_1^2$ (2分)

$$\text{解得 } v_1 = \sqrt{2gh} \quad (1 \text{分})$$

金属棒 a 通过磁场 I 的过程中,根据动量定理有

$$-B \bar{I} L \cdot \Delta t = mv_2 - mv_1 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{即 } -BLq = mv_2 - mv_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_2 = \sqrt{2gh} - \frac{4B^2L^2h}{3mR} \quad (1 \text{分})$$

(3)设金属棒 a 与 b 碰撞后的共同速度为 v_3 ,根据动量守恒有

$$mv_2 = 2mv_3 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_3 = \frac{1}{2}\sqrt{2gh} - \frac{2B^2L^2h}{3mR} \quad (1 \text{分})$$

a、b 一起以速度 v_3 进入磁场 II，根据动量定理

$$-\frac{4B^2L^2v_3}{2R}t = 0 - 2mv_3 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{即 } -\frac{8B^2L^2}{3R}x = -2mv_3 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{3mR\sqrt{2gh}}{8B^2L^2} - \frac{h}{2} \quad (1 \text{分})$$

33. (15分)【答案】(1)ACD(5分) (2)(i) $\frac{28mg}{5S}$

$$(ii) \frac{51}{92}h$$

【解析】(1)温度是分子平均动能的标志，内能相同的物体，温度不一定相同，选项 A 正确；从分子间的距离为 r_0 时增大分子间距离，分子力表现为引力，分子力做负功，分子势能越来越大；减小分子间的距离，分子力表现为斥力，分子力同样做负功，分子势能增大，所以分子间作用力表现为零时，分子势能最小，选项 B 错误；布朗运动是小颗粒受到不同方向的液体分子无规则运动产生的撞击力不平衡引起的，它既不是液体分子的运动，也不是固体小颗粒分子的运动，而是小颗粒的运动，选项 C 正确；已知固体、液体物质的摩尔体积与阿伏伽德罗常数可以近似计算每个分子的体积，选项 D 正确；对于一定量的气体，温度升高，分子的平均速率变大，但若气体体积增加得更多，气体的压强可能会降低，选项 E 错误。

(2)(10分)(i)开始时气柱 I 内气体的压强 $p_1 =$

$$p_0 + \frac{mg}{S} = \frac{6mg}{S} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{气柱 II 内气体的压强 } p_2 = p_1 + \frac{mg}{S} = p_0 + \frac{2mg}{S} = \frac{7mg}{S} \quad (1 \text{分})$$

当下面活塞上移 $\frac{1}{4}h$ 时，设气柱 II 的压强为 p_2'

$$\text{对气柱 II 有 } p_2hS = p_2' \times \frac{5}{4}hS \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } p_2' = \frac{4}{5}p_2 = \frac{28mg}{5S} \quad (1 \text{分})$$

$$(ii) \text{这时上面的气柱 I 压强 } p_1' = p_2' - \frac{mg}{S} = \frac{23mg}{5S} \quad (1 \text{分})$$

对上面的气柱 I 有 $p_1hS = p_1' \times h_1S \quad (1 \text{分})$

$$\text{解得 } h_1 = \frac{30}{23}h \quad (1 \text{分})$$

上面活塞上移的距离 $\Delta h = \frac{30}{23}h + \frac{5}{4}h - 2h = \frac{51}{92}h$
(2分)

34. (15分)【答案】(1)BCE(5分) (2)(i) $2\pi R^2$

$$(ii) \sqrt{3}R$$

【解析】(1)由题意可知 $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{1}{3}s - \frac{2}{15}s =$

$$\frac{1}{5}s, \text{质点振动的周期为 } T = 2\Delta t = \frac{2}{5}s, \text{选项 B 正}$$

确；由图可知，波长为 60 m，所以波速 $v = \frac{\lambda}{T} =$

$$\frac{60 \text{ m}}{\frac{2}{5} \text{ s}} = 150 \text{ m/s}, \text{选项 D 错误；从 } t_0 = 0 \text{ 到 } t_1 =$$

$$\frac{2}{15} \text{ s 时间内，该波传播了 } s = v(t_1 - t_0) = 150 \times$$

$$\frac{2}{15} \text{ m} = 20 \text{ m}, \text{结合图象可知，在 } 0 \sim \frac{2}{15} \text{ s 时间内，} x =$$

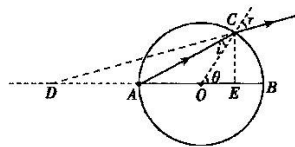
$$90 \text{ m 处的质点的运动形式传播到 } x = 70 \text{ m 处}$$

的 M 点，所以该波沿 x 轴负方向传播， $t_0 = 0$ 时质点 M 沿 y 轴正方向运动，选项 A 错误，选项 C 正确；当质点 M 运动的路程为 4.2 m 时，波传播的时间为 $t = 1.5T = 0.6 \text{ s}$ ，波传播的距离为 $x = vt = 150 \times 0.6 \text{ s} = 90 \text{ m}$ ，选项 E 正确。

(2)(10分)(i)由题意可知，光在球面发生全反射的临界角 $\sin C = \frac{1}{n}, C = 45^\circ \quad (2 \text{分})$

由几何关系可知，右半球表面均有光射出，即有光射出的面积 $S = 2\pi R^2 \quad (2 \text{分})$

(ii)与 AB 成 30° 入射的光线第一次在球面折射后，光路如图所示



由几何关系，入射角 $i = 30^\circ \quad (1 \text{分})$

$$\text{设折射角为 } r, \text{则 } n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad (1 \text{分})$$

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

由几何关系知 $\theta = 60^\circ$

$$CE = R \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}R \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据几何关系，} DA = AC = \sqrt{3}R \quad (2 \text{分})$$



百校联盟 2020 届普通高中教育教学质量监测考试

全国 I 卷 理科综合 化学 参考答案

本试卷防伪处为：

化学与生活紧密相关
纯净的葡萄糖酸锌为白色晶体

7. A 【解析】流感疫苗属于蛋白质，温度高会使蛋白质变性，A 项正确；乳酸（ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ ）通过缩聚反应可制得可降解的聚乳酸塑料，B 项错误；“珍珠”的主要成分为 CaCO_3 ，属于无机盐，不属于有机高分子化合物，C 项错误；水泥是由黏土和石灰石烧制而成的，D 项错误。

8. B 【解析】有机物 G 中有 2 个羟基和 1 个羧基，都可以金属钠反应，1 mol G 与足量的金属钠反应，生成 H_2 在标准状况下的体积为 33.6 L，题目未注明标准状况，B 项错误。

9. D 【解析】将丙烯通入碘水中，碘水褪色并分层，是丙烯与碘水发生了加成反应，A 项错误；向 FeSO_4 溶液中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，产生蓝色沉淀，说明溶液中还有 Fe^{2+} ，并不能说明 FeSO_4 溶液未变质，只能说明 FeSO_4 溶液没有完全变质，B 项错误；滴有酚酞的 NaOH 溶液褪色，体现的是 SO_2 的酸性氧化物的性质，C 项错误；白色的 AgCl 转化为黄色的 AgI 可证明 $K_{sp}(\text{AgI}) < K_{sp}(\text{AgCl})$ ，D 项正确。

10. A 【解析】根据 X、Y、Z、W 为短周期主族元素，联系最高正化合价，则 X 可为 B 或 Al，Y 为 Li 或 Na，Z 为 N 或 P，W 为 Cl；再根据原子半径 $Y > Z > \text{Cl} > X$ ，则 X 为 B，Z 为 P，Y 为 Na。B 的最高价氧化物对应的水化物 H_3BO_3 是弱酸，不具有两性，A 项错误； PCl_3 的电子式为 $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \vdots \\ \text{P} \\ \vdots \\ \text{Cl} \end{array}$ ，均满足 8e 结构，B 项正确；Na 的氧化物 Na_2O_2 可用作供氧剂，P 的氧化物 P_2O_5 是酸性干燥剂，C 项正确；由非金属性： $\text{Cl} > \text{P} > \text{B}$ 可知，热稳定性： $\text{HCl} > \text{PH}_3 > \text{BH}_3$ ，D 项正确。

11. C 【解析】当 a 接外接电源负极时，电致变色层为

阴极，发生反应 $\text{WO}_3 + \text{Li}^+ - e^- = \text{LiWO}_3$ ， LiWO_3 为蓝色晶体，b 接正极，离子储存层为阳极，发生反应 $\text{Li}_1\text{Fe}_1[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 - 4e^- = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 + 4\text{Li}^+$ ， $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ 为蓝色晶体，蓝色与无色相比，可减少光的透过率，A 项正确；当 b 接外接电源负极时，离子储存层为阴极，发生反应 $\text{Fe}_1[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 + 4\text{Li}^+ + 4e^- = \text{Li}_1\text{Fe}_1[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ，B 项正确；切换电源使得蓝色变为无色时，即 LiWO_3 变为 WO_3 ， $\text{Fe}_1[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ 变为 $\text{Li}_1\text{Fe}_1[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ，则 Li^+ 应通过离子导体层由电致变色层向离子储存层迁移，C 项错误；该装置可实现变色，可用于汽车的玻璃变色调光，D 项正确。

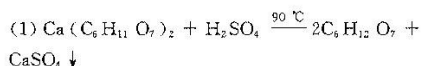
12. B 【解析】不管 $\Delta H < 0$ 或 > 0 ，升高温度， $v_{正}$ 和 $v_{逆}$ 都增大，A 项错误；第二步反应为慢反应，第二步反应为快反应，则第二步反应的活化能大于第一步的活化能，B 项正确；根据有效碰撞理论，任何化学反应的发生都需要有效碰撞，但每一次碰撞不一定是有效碰撞，C 项错误；反应的中间产物有 N_2O_2 和 N_2O ，D 项错误。

13. D 【解析】由 a 点可知， $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的一元酸 HA 中 $c_{\text{K}^+}(\text{H}^+) = c_{\text{K}^+}(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-11} \div 10^{-11} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则 HA 的电离常数 $K_a = c(\text{H}^+) \cdot c(\text{A}^-) \div c(\text{HA}) = c^2(\text{H}^+) \div c(\text{HA}) = (1 \times 10^{-3})^2 \div 0.1 = 1 \times 10^{-5}$ ，A 项正确；b 点溶液 $c_{\text{K}^+}(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，c 点 $c_{\text{K}^+}(\text{H}^+)$ 最大，则溶质恰好为 KA，显碱性，a 点显酸性，c 点显碱性，则中间 $c_{\text{K}^+}(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的点 b 点恰好显中性。根据电荷守恒可得： $c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{K}^+) + c(\text{H}^+)$ ， $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$ ，则 $c(\text{A}^-) = c(\text{K}^+)$ ，B 项正确；c 点时加入的 KOH 的物质的量 $n(\text{KOH}) = n(\text{HA})$ ，则 $V(\text{KOH}) = 20 \text{ mL} \times 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \div 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 20 \text{ mL}$ 。由 HA 的 $K_a = 1 \times 10^{-5}$ ，可得 A 的 $K_b = c(\text{HA}) \cdot c(\text{OH}^-) \div c(\text{A}^-) = c^2(\text{OH}^-) \div c(\text{A}^-) = 1 \times 10^{-11} \div 1 \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-6}$ ， $c(\text{A}^-) \approx$



$0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c^2(\text{OH}^-) \approx 5 \times 10^{-11} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$, 则 $c(\text{OH}^-) \approx 7 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 在 KA 中 $c(\text{OH}^-)$ 都是由水电离出的, 则 $c_{\text{水}}(\text{OH}^-) = c_{\text{水}}(\text{H}^+) \approx 7 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, C 项正确; 向一元弱酸中加入相同浓度的一元强碱, 溶液的导电能力逐渐增强, 则导电能力: $c > b > a$, D 项错误。

26. (15 分, 除注明外每空 2 分)【答案】



(2) 将未充分反应的葡萄糖酸钙转化为葡萄糖酸

(3) 取适量葡萄糖酸试液, 向其中加入足量的稀盐酸, 无明显现象, 再滴加 BaCl_2 溶液, 若产生白色沉淀, 则证明葡萄糖酸溶液中还存在 SO_4^{2-} , 反之则不存在

(4) 水浴加热(或热水浴)

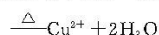
(5) 降低葡萄糖酸锌溶解度, 便于晶体析出 过滤、洗涤

(6) 80% 减小(1分)

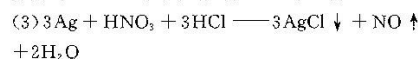
【解析】(1) 葡萄糖酸钙 $\text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2$ 与硫酸 H_2SO_4 反应生成葡萄糖酸 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$, 原理为强酸制弱酸, 化学方程式为 $\text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{90^\circ\text{C}} 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7 + \text{CaSO}_4 \downarrow$ 。(2) 将葡萄糖酸钙与硫酸反应后的滤液缓慢通过强酸性阳离子交换树脂进行阳离子交换, 可将未充分反应的 Ca^{2+} 交换为 H^+ , 即将未充分反应的葡萄糖酸钙转化为葡萄糖酸。(3) SO_4^{2-} 离子的检验: 取适量葡萄糖酸试液, 向其中加入足量的稀盐酸, 无明显现象, 再滴加 BaCl_2 溶液, 若产生白色沉淀, 则证明葡萄糖酸溶液中还存在 SO_4^{2-} , 反之则不存在。(4) 实验 I 制备葡萄糖酸时, 反应条件为 90°C , 则最佳的加热方式为水浴加热(或热水浴)。(5) 葡萄糖酸锌可溶于水, 极易溶于热水, 不溶于乙醇, 生成葡萄糖酸锌后, 加入乙醇可减少葡萄糖酸锌的溶解, 使其以晶体的形式析出。加入乙醇后的“一系列操作”为过滤、洗涤, 可得到白色晶体, 再干燥称重。(6) 根据反应方程式可得关系式: $\text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2 \sim \text{Zn}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2$, $m[\text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2] = 21.5 \text{ g}$, $M[\text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2] = 430 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $n[\text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2] = 21.5 \text{ g} \div 430 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.05 \text{ mol}$, 则理论上可得葡萄糖酸锌的物质的量为 $n[\text{Zn}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2] = 0.05 \text{ mol}$, $M[\text{Zn}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2] = 455 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,

$m[\text{Zn}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2] = 0.05 \text{ mol} \times 455 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 22.75 \text{ g}$, 实际产量为 18.2 g , 则产率 = 实际产量 \div 理论产量 $\times 100\% = 18.2 \text{ g} \div 22.75 \text{ g} \times 100\% = 80\%$; 若 $\text{pH} \approx 5$ 时就进行后续操作, 一些葡萄糖酸不能充分转变为葡萄糖酸锌, 导致葡萄糖酸锌的质量将减小, 产率减小。

27. (14 分, 每空 2 分)【答案】(1) $\text{Cu} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2$



(2) 低于 50°C , 溶解反应较慢; 超过 50°C , H_2O_2 分解与 HCl 逸出导致溶解反应速率下降



(4) $1.5 \leq \text{pH} < 5$

(5) 取最后一次洗涤液少量于试管中, 滴入稀硝酸, 再加入硝酸银溶液, 若没有白色沉淀生成, 证明洗涤干净, 反之, 沉淀没有洗涤干净

(6) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$ 将 CuCl_2 溶液在 HCl 气流中加热蒸干

【解析】(1) 根据流程图可知, “加热溶解”时 Cu 与 HCl 、 H_2O_2 反应变为 Cu^{2+} , 离子方程式为 $\text{Cu} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。(2) 该问考查条件——温度对反应的影响, 温度过低, 反应速率较慢; 温度过高, 反应物 H_2O_2 分解、 HCl 挥发。故温度不宜过高也不宜过低的原因为低于 50°C , 溶解反应较慢, 速率随温度升高而增加; 超过 50°C , H_2O_2 分解与 HCl 逸出导致溶解反应速率下降。(3) “滤渣”的主要成分为 Ag , 则“酸溶解”过程为 Ag 与 HCl 和 HNO_3 反应, 化学方程式为 $3\text{Ag} + \text{HNO}_3 + 3\text{HCl} \longrightarrow 3\text{AgCl} \downarrow + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。(4) 调 pH 为保证 Sn^{4+} 沉淀完全(离子浓度小于 $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$), 按 $c(\text{Sn}^{4+}) = 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 进行计算, 根据 $K_{\text{sp}}[\text{Sn}(\text{OH})_4] = 1 \times 10^{-55}$ 可得 $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-12.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-14} \div (1 \times 10^{-12.5}) = 1 \times 10^{-1.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} = 1.5$; 为保证 Cu^{2+} ($0.022 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 未沉淀, 按 $c(\text{Cu}^{2+}) = 0.022 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 进行计算, 根据 $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2.2 \times 10^{-20}$ 可得 $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-14} \div (1 \times 10^{-9}) = 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} = 5$ 。则调 pH 的范围为 $1.5 \leq \text{pH} < 5$ 。(5) 检验沉淀是否洗涤干净的方法是: 取最后一次洗涤液少量于试管中, 滴入稀硝酸, 再加入硝酸银溶液, 若没有白色沉淀生成, 证明洗涤

干净,反之,沉淀没有洗涤干净。(6)惰性电极电解 CuCl_2 溶液的阴极反应为 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$, 由于 CuCl_2 会水解,因此蒸发时要通入 HCl 气体抑制水解,故操作为将 CuCl_2 溶液在 HCl 气流中加热蒸干。

28. (14分,除注明外每空2分)

【答案】(1) $-269.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) ① $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (单位不写或错误不得分) ② 加入催化剂(1分) 升高温度(1分)

(3) ① c ② 温度低于 900°C 时,反应速率较慢,随着温度升高反应速率加快,NO 脱除率逐渐升高;温度高于 900°C ,反应达到平衡状态,反应 $\Delta H < 0$,继续升高温度,平衡向左移动,NO 脱除率又下降(答案合理即可)

③ $\frac{(0.375p_0)^5}{(0.1p_0)^4 \times (0.15p_0)^6}$ 或 $\frac{0.375^5}{0.1^4 \times 0.15^6 p_0^5}$ (列出计算式即可)

(4) $3\text{ClO}_2^- + 4\text{SO}_2 + 4\text{NO}_2 + 12\text{OH}^- \longrightarrow 3\text{Cl}^- + 4\text{SO}_4^{2-} + 4\text{NO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O}$

【解析】(1) 根据“标准摩尔生成焓”的定义可得:

$\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta_f H_{\text{m1}} = -110.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta_f H_{\text{m2}} = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta_f H_{\text{m3}} = -296.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; 则 CO 脱硫反应 $2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s})$ 的 $\Delta H = 2(\Delta_f H_{\text{m2}} - \Delta_f H_{\text{m1}}) - \Delta_f H_{\text{m3}} = 2 \times [-393.5 - (-110.5)] - (-296.8) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -269.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。(2) ① 题目明确告诉了投料情况,根据图像也可确定反应程度。列三行式:

$2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s})$

初始	2.2	1	0	0
变化	$2x$	x	$2x$	x
末态	$2.2-2x$	$1-x$	$2x$	x

$\frac{2.2-2x+1-x+2x}{2.2+1} = \frac{120}{160}$, 解得 $x = 0.8$ 。则

$\Delta c(\text{SO}_2) = 0.8 \text{ mol} \div 2 \text{ L} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,
 $v(\text{SO}_2) = \frac{\Delta c(\text{SO}_2)}{\Delta t} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \div 40 \text{ min} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。② 与实验 a 相比,实验 b 达到的平衡状态不变但所需时间缩短,改变的条件应为加入了催化剂;与实验 a 相比,实验 c 达到的平衡状态改变且所需时间缩短,可能是增大压强或升高温度,联系反应特点,若是增大压强,平衡向右移动,向右反应的程度应增大,与图像不

符,若是升高温度,平衡向左移动,与图像相符。(3) ① NH_3 与 NO 的物质的量之比越大,NO 的脱除率越大,则相同温度下,不同 NH_3 、 NO 物质的量之比对应的 NO 的脱除率: $X < Y < Z$, 则 X 对应曲线 c, Y 对应曲线 b, Z 对应曲线 a。② NO 脱除率会受到速率、平衡移动等因素的影响。温度低于 900°C 时,反应速率较慢,随着温度升高反应速率加快,NO 脱除率逐渐升高;温度高于 900°C , 反应 $\Delta H < 0$,继续升高温度,平衡向左移动,NO 脱除率又下降。③ 压强为 p_0 ,根据曲线 a 上的最高点的坐标(900, 0.75)进行计算,曲线 a 上 NH_3 与 NO 的物质的量之比为 $Z = \frac{2}{3}$, 则 NH_3 的分压为 $0.4p_0$, NO 的分压为 $0.6p_0$, 列三行式:

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

初始	$0.4p_0$	$0.6p_0$	0
变化	$0.3p_0$	$0.45p_0$	$0.375p_0$
末态	$0.1p_0$	$0.15p_0$	$0.375p_0$

则反应的平衡常数 $K_p = \frac{p^5(\text{N}_2)}{p^4(\text{NH}_3) \cdot p^6(\text{NO})} = \frac{(0.375p_0)^5}{(0.1p_0)^4 \times (0.15p_0)^6}$ 或 $\frac{0.375^5}{0.1^4 \times 0.15^6 p_0^5}$ 。(4) 在碱性环境下, ClO_2^- 氧化等物质的量的 SO_2 和 NO_2 , ClO_2^- 变为 Cl^- , SO_2 变为 SO_4^{2-} , NO_2 变为 NO_3^- , 根据化合价升高等于降低,利用整体法(将 1:1 的 SO_2 和 NO_2 看作一个整体,判断化合价变化)进行配平,可得离子方程式为: $3\text{ClO}_2^- + 4\text{SO}_2 + 4\text{NO}_2 + 12\text{OH}^- \longrightarrow 3\text{Cl}^- + 4\text{SO}_4^{2-} + 4\text{NO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

35. (15分,除注明外每空2分)【答案】(1) A

(2)

	3d		4s
↑	↑	↑	↓

(3) sp^3 和 sp^2 $\text{NH}_2-\text{CH}=\text{NH}$ 分子间可形成氢键,熔沸点比 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 高

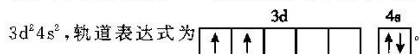
(4) CaTiO_3 $\frac{136}{N_A 2\sqrt{2}a^3 \times 10^{-30}}$ 或 $\frac{40+48+16 \times 3}{N_A 2\sqrt{2}a^3 \times 10^{-30}}$

(3分)

(5) (0, 1, 1) (1分) $(1, 1, \frac{1}{2})$ (1分)

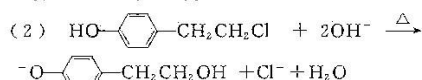
【解析】(1) $[\text{Ar}]4s^1$ 属于基态的 Ca^+ , 由于 Ca 的第二电离能高于其第一电离能,故其再失去一个电子所需能量较高; $[\text{Ar}]4s^2$ 属于基态 Ca 原子,其失去一个电子变为基态 Ca^+ ; $[\text{Ar}]4s^1 4p^1$ 属于激发态 Ca 原子,其失去一个电子所需能量低于基态 Ca 原子; $[\text{Ar}]4p^1$ 属于激发态 Ca^+ , 其失去一

个电子所需能量低于基态 Ca^+ ，综上所述，电离最外层一个电子所需能量最大的是 $[\text{Ar}]4s^1$ ，A 项正确。(2)基态钛原子 Ti 的核外价电子排布式为 $3d^24s^2$ ，轨道表达式为

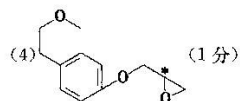


(3) $\text{NH}_2-\text{CH}=\text{NH}_2^+$ 中左边的 N 有 3 对共用电子对，还有 1 对孤电子对，则价层电子对为 4，杂化类型为 sp^3 ；右边的 N 与 C 成双键，价层电子对为 3，杂化类型为 sp^2 ； $\text{NH}_2-\text{CH}=\text{NH}$ 分子间可形成氢键，熔沸点比 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 的熔沸点高。(4)根据钙钛矿 $\text{Ca}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ 的晶体结构：A 位于晶胞中的体心，B 位于晶胞的顶点，X 位于以 B 为体心的八面体的顶点可得：一个晶胞中含有 1 个 A，1 个 B，3 个 X，即 1 个 Ca，1 个 Ti 和 3 个 O，则化学式为 CaTiO_3 ；A、X 之间的最短距离为 $a \text{ pm}$ ，则晶胞参数为 $\sqrt{2}a \text{ pm}$ ，一个晶胞相当于有一个 CaTiO_3 ，由密度的计算公式可得 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_{\text{晶胞}}}{V_{\text{晶胞}}} = \frac{40+48+16 \times 3}{N_A(\sqrt{2}a \times 10^{-10})^3} = \frac{136}{N_A 2\sqrt{2}a^3 \times 10^{-30}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 或 $\frac{40+48+16 \times 3}{N_A 2\sqrt{2}a^3 \times 10^{-30}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(5)根据坐标建立的方向，由原子 1 的坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ，则原子 2 的坐标为 $(0, 1, 1)$ ；原子 2 的坐标为 $(1, 1, \frac{1}{2})$ 。

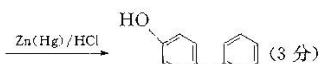
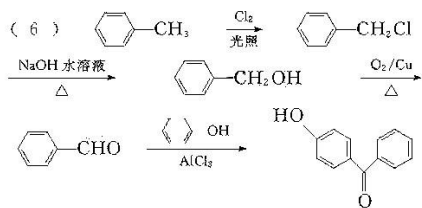
36. (15 分，除注明外每空 2 分)【答案】(1)取代反应 (1 分) 羟基、羰基(或酮基)



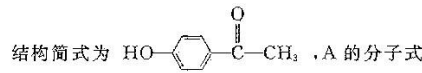
(3)浓硫酸，加热 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}_2$ 或 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 或 CH_3OCH_3 (答对一个即得 2 分)



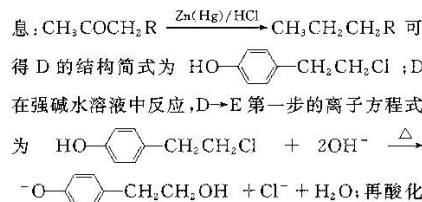
(5)12



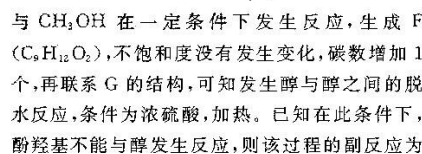
【解析】(1)根据 C 的结构和 B 的分子式可得 B 的



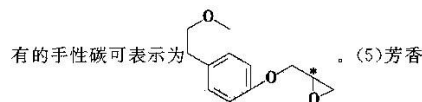
(2)根据 C 的结构简式和 D 的分子式，再利用信息： $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{R} \xrightarrow{\text{Zn(Hg)/HCl}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{R}$ 可得 D 的结构简式为 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ；D 在强碱水溶液中反应，D→E 第一步的离子方程式为



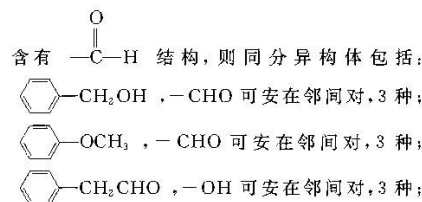
再酸化得到 E ($\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) 分子式刚好为 $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2$ 。(3)E ($\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) 与 CH_3OH 在一定条件下发生反应，生成 F ($\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_2$)，不饱和度没有发生变化，碳数增加 1 个，再联系 G 的结构，可知发生醇与醇之间的脱水反应，条件为浓硫酸，加热。已知在此条件下，酚羟基不能与醇发生反应，则该过程的副反应为

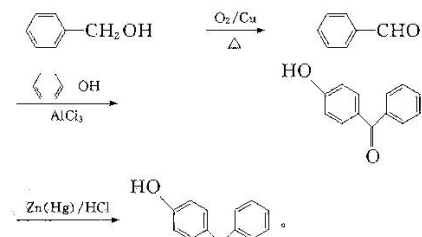
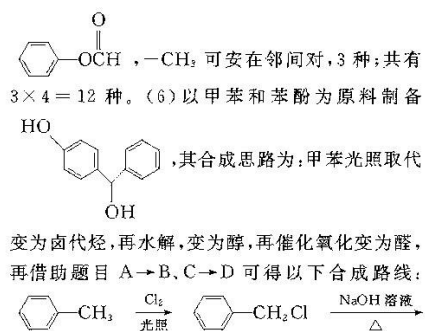


分子间脱水可得 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 或 CH_3OCH_3 。(4)根据手性碳的概念，可知 G 中含有的手性碳可表示为



族化合物 I 是 B ($\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$) 的同分异构体，I 能与银氨溶液作用产生银镜，说明 I 中





自主招生在线创始于 2014 年，致力于提供强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛、新高考生涯规划等政策资讯的服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（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，在全国强基计划、综合评价领域首屈一指。

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**。



识别二维码，快速关注

温馨提示：

全国中学大联考 2020 届高三下学期模考试题及答案汇总（更新下载中），点击链接获得

<http://www.zizzs.com/c/202002/42364.html>