

天然气知识

一. 单选题

从**广义的定义**来说，天然气是指自然界中天然存在的一切气体，包括（**A**）、水圈、和岩石圈中各种自然过程形成的气体。

A	大气圈
B	生物圈
C	油气圈
D	矿层圈

这道题考察的是对天然气广义定义的理解。天然气**广义**上指的是**自然界中天然存在的所有气体**。这包括了由各种自然过程在不同圈层中形成的气体。考虑到这一点，我们需要找出哪个圈层是自然界中气体存在的主要场所之一。大气圈是地球周围的气体层，包含了自然界中大量的天然气，因此是正确答案。而矿层圈、生物圈、油气圈虽然也与气体有关，但它们不是广义天然气定义中直接提及的圈层。

人们长期以来通用的“天然气”的定义，是从（**B**）角度出发的狭义定义，是指天然蕴藏于地层中的烃类和非烃类气体的混合物。

A	质量
B	能量
C	组份
D	状态

这道题考察的是对“天然气”定义的理解。从专业角度来看，“天然气”的**狭义定义**通常是从其**能量角度**出发，指的是天然蕴藏于地层中、具有可利用能量的烃类和非烃类气体的混合物。这个定义关注的是天然气作为一种能源资源的属性，而非其质量、组份或状态。

依天然气蕴藏状态，分为（**C**）、水溶性天然气、煤矿天然气等三种。

A	湿性天然气
B	干性天然气
C	构造性天然气
D	气田天然气

参考解析：天然气依其蕴藏状态主要分为几种类型。考虑到天然气可以在不同的地质环境中形成和储存，分类主要基于其地质特征和储存条件。选项 A 和 B，**湿性天然气**和**干性天然气**，主要是根据天然气中**烃类和非烃类气体的含量**来区分的，并不是基于蕴藏状态。选项 C，构造性天然气，指的是与特定地质构造相关的天然气，这反映了其蕴藏状态，与题目要求的分类方式相符。选项 D，气田天然气，虽然指的是在气田中发现的天然气，但这并不反映其蕴藏状态，而是指其发现地点。

下列关于天然气的说法**错误**的是（**D**）。

A	作为汽车燃料，天然气具有单位热值高、排气污染小、供应可靠、价格低等优点
B	天然气主要存在于油田气、气田气、煤层气、泥火山气和生物生成气中，也有少量出于煤层。
C	天然气燃料是各种替代燃料中最早广泛使用的一种，它分为压缩天然气（ CNG ）和液化

	天然气（LNG）两种。
D	非伴生气包括纯气田天然气和凝析气田天然气两种，在地层中气态和液态共存。

这道题考察的是对天然气相关知识理解。首先，天然气确实主要存在于多种气源中，包括油田气、气田气等，也有少量出于煤层，所以 A 选项描述正确。其次，天然气作为燃料，是替代燃料中较早广泛使用的一种，它确实分为压缩天然气（CNG）和液化天然气（LNG）两种，因此 B 选项也是正确的。再次，天然气作为汽车燃料，具有单位热值高、排气污染小等优点，C 选项描述准确。最后，D 选项中提到非伴生气包括纯气田天然气和凝析气田天然气，这是不准确的。实际上，非伴生气通常指的是与原油不伴生的天然气，而纯气田天然气和凝析气田天然气都属于伴生气。

下面不属于按照天然气矿藏特点划分的是（D）

A	气田气
B	油田气
C	凝析气田气
D	富气

天然气按照矿藏特点通常划分为气田气、油田气和凝析气田气。气田气是从纯气田开采出来的天然气；油田气是与石油伴生的天然气；凝析气田气是含有凝析油的气田气。而“富气”并非按照天然气矿藏特点进行的划分。

在地层中与原油共存并在采油过程中与原油同时被采出，经油、气分离后所得的天然气称为（A）。

A	油田伴生天然气
B	凝析气藏天然气
C	湿气
D	纯气藏天然气

在石油开采过程中，与原油共存并在采油过程中同时被采出的天然气，被称为油田伴生天然气。这是因为这种天然气与原油共存于同一地层中，并在采油时一同被采出。经过油、气分离后，可以得到这种伴生的天然气。

通常将天然气中含硫量大于（B）的称为酸气。

A	0.5g/m ³
B	1g/ m ³
C	2g/ m ³
D	3g/ m ³

在石油天然气行业中，通常根据天然气中硫化氢的含量来分类是否为“酸气”。按照行业标准和惯例，当天然气中的硫含量（主要指硫化氢）超过 1g/m³ 时，该天然气就被定义为“酸气”。这是因为高含硫量的天然气在处理和运输过程中可能对设备和管线造成腐蚀，需要采取特殊的处理措施。

（C）不属于天然气组分的三种表示方法。

A	体积组成
B	质量组成
C	化学组成
D	摩尔组成

天然气的组分通常可以通过不同的方法来表示，以便更好地理解和分析其性质。这些方法主要包括体积组成、质量组成和摩尔组成。**体积组成**表示**各组分在天然气总体积中所占的比例**；**质量组成**表示**各组分在天然气总质量中所占的比例**；**摩尔组成**则表示**各组分在天然气总摩尔数中所占的比例**。而化学组成虽然可以描述天然气的化学成分，但在此上下文中，它并不特指天然气组分的一种表示方法，而是更广泛地描述其化学性质。

天然气的组份分析，在实验室通常采用的仪器是（**A**）。

A	气相色谱分析仪
B	硫元素分析仪
C	可燃气体分析仪
D	氧含量分析仪

这道题考察的是对天然气组份分析实验室常用仪器的了解。在天然气行业，为了准确分析天然气的组成成分，通常会使用**气相色谱分析仪**，因为它**能够精确地分离并测量天然气中的各种组分**。**硫元素分析仪**主要用于**分析硫的含量**，**可燃气体分析仪**用于**检测可燃气体的存在**，氧含量分析仪则用于测量氧气含量。

天然气在（**B**）下所处的状态称为**标准状态**，其体积用标方来表示。

A	20℃，101.325kPa
B	0° C，101.325kPa
C	15° C，101.325kPa
D	0° C，107.325kPa

这道题考察的是对天然气标准状态的理解。在石油天然气行业，标准状态通常指的是0℃和101.325kPa下的状态，此时天然气的体积用标准立方米（标方）来表示。这是行业标准的规定，用于统一计量和比较。

在大气压下，天然气的自燃温度约为（**B**）。

A	480℃
B	650℃
C	520℃
D	550℃

天然气的**自燃温度**是指**在没有外部点火源的情况下，天然气能够自行燃烧的最低温度**。这个温度受到多种因素的影响，包括天然气的成分、压力以及环境条件等。根据广泛的行业数据和科学研究，大气压下天然气的自燃温度约为650℃。

天然气相对密度定义为在标准状态下，天然气密度与（**A**）密度的比值。

A	空气
B	氢气
C	氮气
D	氦气

天然气的相对密度是一个用于描述其密度特性的参数，它定义为在标准状态下，天然气的密度与另一种特定气体密度的比值。在石油和天然气工业中，通常选择空气作为参考气体，因为空气是我们日常生活中最为常见且易于获取的气体，其密度特性也相对稳定。因此，天然气的相对密度通常是以空气为基准进行计算的。

天然气加臭标准为达到爆炸下限浓度的（D）。

A	10%
B	15%
C	35%
D	20%

这道题考察的是对天然气加臭标准的了解。天然气加臭是为了安全考虑，以便在泄漏时能被及时发现。根据行业标准，天然气的加臭量需要达到其爆炸下限浓度的20%，以确保在发生泄漏时，人们能够通过嗅觉察觉到，从而及时采取措施。

天然气的主要运输方式为（D）。

A	槽车运输
B	内河航运
C	铁路运输
D	管道输送

天然气作为一种气体，其运输方式需要考虑到气体的特性和运输效率。槽车运输（A选项）适用于液态或气态的小批量运输，但不是主要方式。内河航运（B选项）和铁路运输（C选项）对于气体来说并不适用，因为这两种方式难以实现气体的密封和高效运输。而管道输送（D选项）是天然气最主要的运输方式，它能够实现天然气的高效、连续、长距离运输，且成本相对较低。

（B）不属于天然气输送系统中的液体和固体杂质的主要来源。

A	采气时井下带来的凝析油、凝析水、岩屑粉尘
B	管道施工时留下的焊渣
C	天然气中的氮气和硫化物
D	管道未干燥

在天然气输送系统中，液体和固体杂质可能来源于多个环节。首先，采气过程中井下可能会带来凝析油、凝析水以及岩屑粉尘，这些都是潜在的杂质来源。其次，管道施工时可能会留下焊渣等固体杂质。最后，如果管道未进行充分干燥，也可能导致水分残留，成为液体杂质的一个来源。然而，天然气中的氮气和硫化物是天然气的组成部分，它们并不是液体和固体杂质。氮气是天然气中的主要惰性气体成分，而硫化物则是天然气中常见的含硫化合物，它们以气态形式存在，并不构成液体和固体杂质。

天然气管道输送过程中在最高操作压力下水露点应比最低输送环境温度低（B）℃，烃露点不大于最低输送环境温度。

A	0
B	5
C	10
D	15

在天然气管道输送过程中，为了防止因温度降低导致水汽或烃类物质凝结，需要控制水露点和烃露点。根据行业标准，水露点通常应比最低输送环境温度低5℃以上，以确保不会因为温度波动而导致水分凝结，影响天然气质量或造成管道腐蚀。烃露点则需控制在小于等于最低输送环境温度，以避免烃类物质凝结。

《天然气》（GB17820）规范中规定，民用天然气在管道输送过程中的总硫含量小于

(A)。

A	200mg/ m ³
B	250mg/ m ³
C	300mg/ m ³
D	460mg/ m ³

《天然气》(GB17820)是我国关于天然气质量的标准规范。其中,对于民用天然气在管道输送过程中的总硫含量有明确规定,这是为了确保天然气的使用安全和环保要求。根据该规范,总硫含量需小于 200mg/ m³。

下列对管输天然气的质量指标说法不正确的是 (D)。

A	总硫含量小于 200mg/ m ³
B	硫化氢含量小于 20 mg/ m ³
C	二氧化碳含量小于 3%
D	烃露点不小于最低输送环境温度

在管输天然气的质量指标中, A 选项总硫含量小于 200mg/m³ 是常见的标准要求; B 选项硫化氢含量小于 20mg/m³ 也是为了保证其安全性和减少腐蚀; C 选项二氧化碳含量小于 3% 符合一般的质量控制范围。而 D 选项不正确, 烃露点应低于最低输送环境温度, 而不是不小于, 这样可以避免在输送过程中出现凝析等问题。

下列不属于天然气常用的分离器是 (A)

A	动力式分离器
B	重力式分离器
C	旋风分离器
D	多管旋风分离器

天然气分离器主要用于分离天然气中的固体杂质、液滴等。重力式分离器利用重力作用分离不同密度的物质; 旋风分离器和多管旋风分离器则利用离心力将固体或液体颗粒从气流中分离出来。动力式分离器通常用于其他工业领域, 如化工或制药, 它主要利用机械力或气压差来分离物质, 不是天然气常用的分离器类型。

我国天然气气质标准中规定在天然气交接点的压力和温度条件下, 天然气中对水份的要求是 (A)。

A	无游离水
B	无冷凝水
C	小于 10 mg/ m ³
D	干燥烘干

这道题考察的是对天然气气质标准的了解。在天然气交接点, 根据我国的天然气气质标准, 对天然气中的水份有明确要求, 即天然气中不得含有游离水。这是因为游离水的存在会对天然气的输送和使用造成不良影响。

(A) 不属于湿法脱天然气酸性气体的方法。

A	分子筛法
B	化学吸收法
C	物理吸收法

D	直接氧化法
---	-------

湿法脱天然气酸性气体主要指的是通过液体吸收剂去除天然气中的酸性气体，如二氧化碳、硫化氢等。分析各选项：A.分子筛法通常是一种干法处理过程，它利用分子筛（一种具有选择性吸附能力的多孔材料）来分离气体混合物，而不是通过液体吸收，因此不属于湿法脱酸性气体的方法。B.化学吸收法是通过吸收剂与酸性气体发生化学反应来去除它们，属于湿法处理。C.物理吸收法是利用吸收剂对酸性气体的物理溶解性来去除它们，同样属于湿法处理。D.直接氧化法是通过氧化反应将酸性气体转化为其他形态，虽然其机理与化学吸收法不同，但如果涉及液体氧化剂，也可以归类为湿法处理的一种。

LPG 与 NG 分别是指（A）。

A	液化石油气与天然气
B	液化天然气与天然气
C	液化天然气与压缩天然气
D	天然气与冷态天然气

LPG 是 Liquefied Petroleum Gas 的缩写，意思是液化石油气；NG 是 Natural Gas 的缩写，意思是天然气。这是在能源领域常见的术语和缩写形式。

下列不属于天然气主要用途的是（D）。

A	发电
B	化工原料
C	城市燃气
D	航天燃料

天然气作为一种多用途的能源，在发电、化工和城市燃气供应等领域都有广泛应用。具体来说，天然气可以通过燃烧产生热能，进而转化为电能，所以 A 选项“发电”是天然气的一个重要用途。同时，天然气也是许多化工过程的基础原料，如制造化肥、甲醇等，因此 B 选项“化工原料”同样正确。在城市燃气方面，天然气因其清洁、高效的特性，被广泛用作居民生活、商业和工业领域的燃气，所以 C 选项“城市燃气”也是天然气的主要用途之一。相比之下，航天燃料通常需要具备更高的能量密度和特定的燃烧性能，而天然气并不满足这些特定要求。在航天领域，更常使用的是液氢、液氧等高性能燃料，而不是天然气。

我国目前采用的天然气加臭剂是（B）

A	乙硫醇
B	四氢噻吩（THT）
C	H ₂ S
D	臭氧

在我国，综合考虑安全性、气味特性、稳定性和成本等因素，目前广泛采用的天然气加臭剂是四氢噻吩（THT）。乙硫醇具有毒性和较强的刺激性气味；H₂S 是一种有毒且危险的气体；臭氧具有强氧化性且不稳定。

下列不属于天然气应用的主要优点是（D）。

A	绿色环保
B	经济实惠
C	安全可靠

D	运输方便
---	------

天然气作为一种清洁能源，在应用上具有多个显著优点。首先，它是绿色环保的，燃烧产生的污染物相对较少，对环境的影响小，因此 A 选项是天然气的优点。其次，天然气在经济性上也表现出优势，相较于一些其他能源，其成本较低，所以 B 选项也是正确的。再次，天然气在供应和使用上相对安全可靠，有完善的输送和使用系统，故 C 选项同样正确。然而，天然气的运输并不像石油或液化气那样方便，它需要特定的管道或高压容器进行输送，因此在运输便捷性上并不占优势。

液化天然气是天然气经过（D）后，采用节流、膨胀和外加冷源制冷的工艺使甲烷变成液体而形成的。

A	降压
B	升温
C	加压
D	净化

液化天然气的生产过程涉及将天然气转变为液态形式，以便于储存和运输。在此过程中，天然气首先需要经过净化处理，以去除其中的杂质，如水分、二氧化碳、硫化物等，这些杂质会影响液化效率和产品的质量。净化后的天然气再通过节流、膨胀和外加冷源制冷等工艺步骤，使甲烷等主要成分转变为液态。

LNG 是（B）的缩写。

A	Liquefied NG Gas
B	Liquefied Natural Gas
C	Liteer Natural Gas
D	Liquified Night Gas

LNG 是液化天然气的英文缩写，全称为 LiquefiedNaturalGas。这是一种将气态天然气冷却至其沸点以下，使其转化为液态的形式，以便于储存和运输。

LNG 是指（C）

A	甲烷
B	天然气
C	液化天然气
D	丙烷

LNG 是液化天然气（LiquefiedNaturalGas）的缩写，它是一种将气态天然气冷却至其沸点以下，使之转变为液态的形式，以便于储存和运输。在给定的选项中，A 代表甲烷，虽然是天然气的主要成分，但不全面；B 代表天然气，是气态形式；C 代表液化天然气，与 LNG 的定义相符；D 代表丙烷，与 LNG 无关。

液化天然气的主要成份是（A）。

A	甲烷
B	乙烷
C	丙烷
D	丁烷

这道题考察的是对液化天然气（LNG）主要成分的了解。液化天然气是通过将天然气冷却到其沸点以下而得到的液体形态，其主要成分是甲烷，这是因为甲烷是天然气中最主

要的烃类成分，占据了天然气的大部分体积。乙烷、丙烷和丁烷虽然也存在于天然气中，但它们的含量相对较少，不是主要成分。

液化天然气组份中**不含有**（**D**）

A	乙烷
B	氮气
C	丙烷
D	二氧化硫

液化天然气（LNG）主要由甲烷组成，同时含有少量的乙烷、丙烷等较重的烃类以及氮气等非烃类气体。二氧化硫通常不是天然气中的组份，它更多与燃料的燃烧过程相关，特别是含硫燃料的燃烧。

液化天然气组份中**不含有**天然气中的（**D**）。

A	乙烷
B	氮气
C	丙烷
D	游离水分

液化天然气在制备过程中会经过一系列的处理和净化步骤，以去除杂质和水分。乙烷、氮气、丙烷都是天然气常见的组份，而**游离水分会**在**处理过程中被去除**，以**保证液化天然气的质量和稳定性**。

LNG 的**沸腾温度**取决于其组份，在**标准大气压**下通常在（**C**）之间。

A	-166~-150℃
B	-160~-150℃
C	-166~-157℃
D	-163~-155℃

这道题考察的是对 **LNG（液化天然气）** 沸腾温度的了解。LNG 的沸腾温度确实取决于其组分，这是一个重要的物理特性。在标准大气压下，LNG 的沸腾温度范围通常在 **-166° C 至-157° C 之间**，这是根据 LNG 的组成和物理性质所确定的。

纯物质在临界温度 T_c 下**能液化的最低压力**称为（**C**）。

A	绝对压力
B	对比压力
C	临界压力
D	临界最小压力

这道题考察的是对纯物质在特定温度下的液化压力的理解。在化学和热力学中，纯物质在临界温度 T_c 下能液化的最低压力有一个专门的术语，即“**临界压力**”。这是**描述物质在临界状态下液化所需压力的专业术语**。对比其他选项，绝对压力是一个更广泛的概念，不特指临界状态；对比压力通常用于比较不同物质或条件下的压力；而临界最小压力并不是一个标准的专业术语。

纯物质在（**D**）下能液化的最低压力称为**临界压力**。

A	绝对温度
B	对比温度

C	临界体积
D	临界温度

纯物质在特定条件下会经历从气态到液态的转变，即液化。这个转变过程中，存在一个特定的温度和压力组合，使得物质在该条件下能够液化。这个特定的温度被称为临界温度，而对应的最低压力则被称为临界压力。

LNG 的密度主要取决于 (C)。

A	温度
B	压力
C	组分
D	粘度

这道题考察的是对 LNG（液化天然气）性质的理解。LNG 的密度主要受其组分影响，因为不同的天然气组分在液化后具有不同的密度。温度、压力和粘度虽然也会影响 LNG 的物理性质，但不是决定其密度的主要因素。

液化天然气的体积约为同量气态天然气体积的 (A)

A	1/600
B	1/480
C	1 /800
D	1/680

液化天然气 (LNG) 的体积相较于同量的气态天然气会显著减小，这是因为天然气在液化过程中，其分子间的距离大大减小，导致体积大幅缩减。通常情况下，液化天然气的体积约为同量气态天然气体积的 1/600。这一比例是基于天然气的物理特性和液化过程中的体积变化得出的。

每立方天然气燃烧热值为 (D)。

A	6000~7000 大卡
B	3000~4500 大卡
C	6500~8100 大卡
D	8000~8500 大卡

天然气的燃烧热值受多种因素影响，包括其成分、压力、温度等。一般来说，每立方天然气的燃烧热值在 8000~8500 大卡之间，这是一个被广泛接受的范围。这个范围反映了天然气作为一种高效能源的特点，也是其在工业和民用领域广泛应用的原因之一。

(D) 是燃气互换性的一个判定指数。

A	质量热值
B	低位发热量
C	高位发热量
D	华白指数

燃气互换性是评价两种燃气能否在同一燃气器具上互换使用而不产生不良影响的指标。华白指数是燃气互换性的一个关键判定指数，它综合考虑了燃气的热值和密度，能够较为准确地反映燃气在燃气器具中的燃烧特性。

一般规定，在两种燃气互换时华白指数的允许变化不大于 (A)。

A	$\pm 5\% \sim \pm 10\%$
B	$\pm 5\% \sim \pm 15\%$
C	$\pm 10\% \sim \pm 15\%$
D	$\pm 10\% \sim \pm 20\%$

这道题考察的是燃气互换时华白指数允许的变化范围。在燃气工程中，华白指数是衡量燃气燃烧特性的一个重要参数，它反映了燃气的热值和燃烧速度的综合效果。根据燃气互换性的标准，两种燃气在互换使用时，其华白指数的允许变化范围应控制在 $\pm 5\%$ 至 $\pm 10\%$ 之间，以保证燃具的正常工作和燃气的稳定燃烧。

LNG 运输规模最大的是 (C)

A	槽车运输
B	内河航运
C	海运
D	管道

LNG（液化天然气）的运输方式主要包括槽车运输、内河航运、海运和管道运输。在这些方式中，海运因其能够承载大量 LNG，并且适合长距离、跨国界的运输，所以运输规模最大。相比之下，槽车运输适用于短途和小规模运输，内河航运受限于航道和运载量，管道运输则受限于地理位置和建设成本。

液化天然气在进行长距离管道输送中，防止气化的主要方法是采用密相输送工艺，将操作压力控制在 (A) 之上，管道温度控制在临界冷凝温度之下。

A	临界冷凝压力
B	操作最低压力
C	交付压力
D	设计压力

液化天然气在长距离管道输送时，为了防止其气化，需要采用特定的工艺条件。密相输送工艺是一种有效的方法，其中，操作压力的控制是关键。为了确保液化天然气保持液态，操作压力必须控制在临界冷凝压力之上，这样即使管道温度有所上升，也不会轻易达到气化的条件。同时，管道温度也要控制在临界冷凝温度之下，以进一步防止气化。

下列关于液化天然气长距离管道输送特点的说法，错误的是 (A)。

A	管道输送初期投资成本低
B	技术趋于成熟
C	管材选择是关键
D	低温输送工艺设计是重要环节

这道题考察的是液化天然气长距离管道输送的特点。液化天然气管道输送是一个复杂且技术要求高的过程。首先，考虑到液化天然气的低温特性和高压输送要求，管材的选择确实非常关键，这涉及到材料的安全性和耐用性，因此选项 C 正确。其次，低温输送工艺设计也是液化天然气管道输送的重要环节，这涉及到如何保持液化天然气的低温状态，防止其在输送过程中气化，所以选项 D 也是正确的。再者，液化天然气长距离管道输送技术经过多年的发展，已经趋于成熟，故选项 B 正确。然而，关于管道输送初期投资成本低这一说法，实际上液化天然气长距离管道输送的初期投资是相当高的，包括管道建设、设备购置、安全设施等

下列不属于 LNG 的冷能直接利用的是 (D)。

A	空气液化分离
B	冷能发电
C	制干冰
D	低温破碎

LNG (液化天然气) 的冷能直接利用通常指的是利用其低温特性进行能量转换或物质处理的过程。选项 A 中的空气液化分离是利用 LNG 的冷能将空气液化, 进而分离出氧气、氮气等组分, 属于冷能直接利用。选项 B 的冷能发电是通过 LNG 的冷能驱动某些特定的热力循环进行发电, 同样属于冷能的直接利用。选项 C 的制干冰则是利用 LNG 的冷能直接使水冻结成干冰, 也是冷能的直接应用。而选项 D 的低温破碎, 虽然听起来与“冷”有关, 但实际上它指的是利用低温使物质变得脆硬从而易于破碎, 这并不是 LNG 冷能的直接利用, 而是物质在低温下的一种物理特性变化。

LNG 的冷能一般不用于制造 (B) 等产品。

A	液态氧
B	液态氢
C	液化二氧化碳
D	干冰

这道题考察的是 LNG (液化天然气) 冷能的应用。LNG 在气化过程中会释放大量的冷能, 这种冷能可以被用于制造某些需要低温环境的产品。具体来说, 液态氧、液化二氧化碳和干冰 (固态二氧化碳) 都是可以通过利用 LNG 的冷能来制造的。然而, 液态氢的制造通常需要更低的温度和更复杂的工艺, 不是简单地利用 LNG 的冷能就能实现的。

LNG 通过汽化器气化后使用, 气化时放出很大的冷量, 其热值约为 (A)。

A	830kJ/kg
B	850kJ/kg
C	800kJ/kg
D	780kJ/kg

这道题考察的是对 LNG (液化天然气) 气化后热值的了解。LNG 在汽化过程中会放出大量的冷量, 同时其热值是衡量其能量含量的重要指标。根据行业标准和实际测量数据, LNG 的气化热值通常约为 830kJ/kg, 这是评估其作为能源使用时的重要参数。

方程 $pV=nRT$ 中 “p” 代表 (A)。

A	气体压强
B	气体密度
C	气体温度
D	工作压力

这道题考察的是对理想气体状态方程的理解。在理想气体状态方程 $pV=nRT$ 中, 每个符号都有特定的含义。其中, “p” 代表的是气体压强, 这是方程的基本定义之一。根据这个知识点, 我们可以直接判断选项 A “气体压强” 是正确的。其他选项如气体密度、气体温度、工作压力, 在这个方程中分别由 p 、 T 、以及实际工作环境决定, 并不是 “p” 所代表的含义。

P 为理想的压强, 单位通常为 atm 或 kPa, atm 是指 (C)。

A	绝对压力
B	相对压力
C	标准大气压
D	以上都不对

在物理学和化学中，压强是一个重要的物理量，用于描述单位面积上受到的压力。题目中提到的“atm”是一个常用的压强单位，它表示的是标准大气压。标准大气压是一个特定的压强值，通常被定义为在标准状况下（即温度为 0 摄氏度，纬度为 45 度的海平面上）的大气压强。选项 A 的“绝对压力”是指相对于绝对零压的压力，与“atm”的定义不符。选项 B 的“相对压力”是指相对于某一特定参考压力的压力，同样不是“atm”的定义。选项 D 的“以上都不对”显然也不正确，因为我们已经确定了“atm”是标准大气压。

在容积不变的密闭容器中的气体，当温度降低时，（C）。

A	压强减小，密度减小
B	压强减小，密度增大
C	压强减小，密度不变
D	压强不变，密度减小

在容积不变的密闭容器中，气体的体积是恒定的。根据查理定律，当温度降低时，气体的压强会减小。同时，由于容器的容积不变，且气体的质量也未发生变化，因此气体的密度（质量/体积）保持不变。

下列说法正确的是（B）。

A	一定质量的气体温度不变压强增大时，其体积也增大。
B	一定质量的气体被压缩时，气体压强不一定增大。
C	气体压强是由气体分子间的斥力产生的。
D	在失重的情况下，密闭容器内的气体对容器壁没有压强。

这道题考察的是气体状态方程和气体压强的理解。A 选项，根据玻意耳定律，一定质量的气体，温度不变时，压强增大，体积应减小，而非增大。所以 A 选项错误。B 选项，气体被压缩时，如果同时温度降低，压强可能不变甚至减小，因此 B 选项正确。C 选项，气体压强并非由气体分子间的斥力产生，而是由大量气体分子频繁碰撞器壁产生的。所以 C 选项错误。D 选项，在失重情况下，气体分子的无规则运动并不会停止，因此仍然会对容器壁产生压强。

下列不属于利用组分质量不同对混合物进行分离的方法是（B）。

A	重力沉降
B	丝网分离
C	离心力分离
D	填料分离

利用分散系粒子大小不同对混合物进行分离的分离方法是（C）。

A	重力沉降
B	填料分离
C	超滤分离

D	离心分离
---	------

(B) 不属于利用组分质量不同对混合物进行分离的方法。

A	拆流分离
B	超滤分离
C	离心力分离
D	填料分离

这道题考察的是混合物分离方法的知识。在混合物分离技术中，利用组分质量差异进行分离是常见手段。拆流分离、离心力分离和填料分离都是基于组分质量或密度差异来实现分离的。而超滤分离主要是利用组分分子大小或膜透过性的差异进行分离，与质量无关。

(B) 是利用溶质在互不相溶的溶剂里溶解度的不同，以一种溶剂把溶质从另一溶剂里提取出来的方法。

A	过滤
B	萃取
C	结晶
D	蒸馏

这道题考察的是对化学分离技术的理解。萃取是一种常用的化学分离方法，其原理正是基于溶质在不同溶剂中溶解度的差异，从而实现溶质的提取。选项 A “萃取” 准确描述了这一过程。而选项 B “蒸馏” 是基于物质沸点的不同进行分离，C “过滤” 是用于分离不溶性固体和液体，D “结晶” 则是通过溶质在溶剂中溶解度的变化来得到固体溶质的过程。

描述颗粒特征的参数不包括 (C)。

A	形状
B	大小
C	密度
D	表面积

描述颗粒特征的参数主要关注其物理属性，这些属性通常包括颗粒的形状、大小和表面积，因为这些特征直接影响到颗粒的行为和性能，如流动性、堆积密度等。而密度是物质的质量与其体积的比值，是一个整体的物理属性，不是专门用来描述单个颗粒特征的参数。

以下表述正确的是 (B)。

A	过滤速率与过滤面积平方成正比
B	过滤速率与过滤面积成正比
C	过滤速率与滤液体积成反比
D	过滤速率与过滤时间成正比

过滤速率是指单位时间内通过过滤介质的滤液体积。根据过滤的基本原理，过滤速率与过滤面积成正比。过滤面积越大，单位时间内能够通过的滤液量就越多。A 选项说过滤速率与过滤面积平方成正比是错误的。C 选项中，过滤速率与滤液体积无关。D 选项中，过滤速率与过滤时间成反比，而非成正比。

将海水通过孔径为 0.0001 微米的膜组，去除病菌、杂质等的方法是（A）。

A	反渗透膜法
B	蒸馏法
C	太阳能蒸馏法
D	以上都不对

题目描述的是通过特定孔径的膜组去除海水中的病菌、杂质等。这种方法属于膜分离技术的一种。A 选项“反渗透膜法”正是利用特定孔径的膜，通过压力差使海水中的水分子通过膜，而病菌、杂质等被膜截留，从而达到净化海水的目的。B 选项“蒸馏法”是通过加热海水使其蒸发，再冷凝成纯净的水，与题目描述的膜分离技术不符。C 选项“太阳能蒸馏法”是利用太阳能进行海水蒸馏，同样属于蒸馏法的范畴，也不符合题目描述的膜分离技术。

（B）分离过程不属于非均相物系的分离过程。

A	沉降
B	结晶
C	过滤
D	离心分离

非均相物系的分离过程涉及的是不同物态或不同组成的物质之间的分离。沉降是固体颗粒在液体或气体中的重力下沉；过滤是固体和液体通过介质分离；离心分离则是利用离心力将不同密度的物质分开。而结晶是溶质从溶液中形成晶体的过程，它属于均相物系的转变，即溶液中溶质的状态改变，但并未涉及不同物态或组成的物质之间的分离。

下列选项中不属于传热基本方式的是（B）。

A	热传导
B	热感应
C	热对流
D	热辐射

这道题考察的是对传热基本方式的理解。传热的基本方式主要包括热辐射、热对流和热传导。热辐射是热量以电磁波的形式传播，热对流是由于温度差异引起的流体运动而传递热量，热传导则是热量通过物质内部的微观粒子碰撞而传递。而“热感应”并不是传热的一种基本方式，它更多是指物体对热刺激的反应或感知，不涉及热量的传递过程。

关于热传递，下列说法正确的是（B）。

A	热传递的实质是温度的传递
B	物体间存在着温度差，才能发生热传递
C	可以在任何情况下进行
D	物体内能发生改变，一定是吸收或放出了热量

热传递是热量从高温物体传向低温物体的过程，其实质是能量的转移而非温度的传递，因此选项 A 错误。热传递发生的条件是物体间存在温度差，所以选项 B 正确。热传递并不是在任何情况下都可以进行，它需要满足一定的条件，即存在温度差，因此选项 C 错误。物体内能发生改变，可能是因为吸收或放出了热量，也可能是因为对外做了功或外界对物体做了功

关于热传递，下列说法正确的是（D）。

A	热传递只在固体中进行
B	热传递只能在两个物体中进行
C	热的不良导体也能发生热传递
D	热传递过程中热量沿着物体传递

这道题考察的是热传递的基本概念。热传递是热量从高温物体传向低温物体的过程，它可以在固体、液体和气体中进行，因此 A 选项错误。热传递不仅可以在两个物体之间进行，也可以在一个物体的不同部分之间进行，所以 B 选项错误。即使是热的不良导体，只要存在温度差异，也能发生热传递，故 C 选项表述不准确。

若两个物体之间发生了热传递则热量是由（C）

A	比热容大的传递给比热容小的
B	热量多的传递给热量少的
C	温度高的传递给温度低的
D	内能大的传递给内能小的

这道题考察的是热传递的基本原理。热传递是热量从高温物体传向低温物体的过程，与物体的比热容、热量多少或内能大小无关。因此，选项 A、B、D 都是错误的。正确答案是 C，即热量是由温度高的物体传递给温度低的物体。这是热传递的基本定律，也是热力学第二定律的一个重要内容。

烧开水时常看见的“白气”是（D）。

A	随着温度的升高，水蒸发产生的水蒸气
B	水蒸气温度下降形成的小冰晶
C	水沸腾时产生的水蒸气
D	水蒸气温度降低液化凝结成的小水珠

烧开水时，我们看到的“白气”并不是水蒸气本身，因为水蒸气是无色无味的。实际上，“白气”是水蒸气遇冷后温度降低，液化成的小水珠。这个过程是水蒸气从气态转变为液态，也就是液化。

沸腾是整个液体内部发生的气化过程，只在（A）下才能进行。

A	沸点
B	高温
C	常温
D	高压

沸腾是液体内部和表面同时发生剧烈汽化的现象，且沸腾只能在特定的温度下进行，这个温度被称为液体的沸点。在沸点温度下，液体内部的分子能够获得足够的能量，从而克服液体表面张力，形成气泡并逸出液体表面。因此，选项 A “沸点”是正确答案。高温、常温或高压并不是沸腾发生的必要条件，而是与液体的性质和外部环境有关。

在温度不变的条件下，使压强（D）以减小未饱和气体体积，相应增大其密度，直至达到该温度下饱和气的密度，从而把未饱和气变为饱和气。

A	恒定
B	不变
C	减小

D	增大
---	----

这道题考察的是气体状态变化原理，特别是压强与气体密度之间的关系。在温度恒定的条件下，根据理想气体状态方程，压强与体积成反比，与密度成正比。要使未饱和气的体积减小并增大其密度，直至达到饱和状态，需要增大压强。

甲烷和丙烷混合气的密度与同温同压下乙烷的密度相同，混合气中甲烷和丙烷的体积比为 (C)。

A	2:1
B	3:1
C	1:1
D	1:2

本题考察的是阿伏伽德罗定律及其推论的应用。首先，根据阿伏伽德罗定律，**同温同压下，气体的密度之比等于其摩尔质量之比**。题目中给出甲烷和丙烷混合气的密度与同温同压下乙烷的密度相同，因此混合气的平均摩尔质量等于乙烷的摩尔质量，即 30g/mol。接下来，设甲烷的物质的量为 x，丙烷的物质的量为 y。根据平均摩尔质量的定义，有

海浪心

1	高纤奶酪
2	咸蛋黄包包
3	丹麦蒜香条
4	巧克力麻薯
5	德国苏打
6	法式巧克力
7	扭扭 <u>kiri</u> 栗子荔枝包

温度

1	土豆香肠法式乡村
2	传统恰巴塔
3	豆浆老面包
4	全麦无花果核桃
5	日式红豆包
6	菠萝包
7	番茄辣松贝果
8	葡萄蜜桃碱水棒
9	红豆碱水棒
10	龙井巴斯克

$(16x + 44y) / (x + y) = 30$ ，其中 16 和 44 分别是甲烷和丙烷的摩尔质量。解这个方程，可以得到 $x:y = 1:1$ ，即混合气中甲烷和丙烷的体积比（在相同条件下，气体的体积比等于其物质的量之比）为 1: 1。

关于焓的性质，下列说法**正确**的是 (D)。

A	焓是系统内含的热能，所以常称它为热焓
B	焓是能量，它遵守热力学第一定律
C	系统的焓值等于内能加体积功

D	焓的增量只与系统的始末态有关
---	----------------

这道题考察的是对焓的性质的理解。焓是热力学中的一个重要概念，它表示**系统在一定条件下的热含量**。A 选项，焓并不是系统内含的热能，而是系统在一定条件下的热含量，它包括了系统的内能和压力-体积功，因此 A 选项错误。B 选项，虽然焓是能量的一种形式，但它本身并不直接遵守热力学第一定律，而是系统的内能遵守热力学第一定律，所以 B 选项错误。C 选项，**系统的焓值等于内能加上压力与体积的乘积**，而不是内能加体积功，因此 C 选项错误。D 选项，**焓的增量只与系统的始末态有关**，这是焓的一个重要性质，也是热力学中的一个基本原理，因此 D 选项正确。

焓变与 (C) 无关。

A	物质所处环境的压强
B	物质所处环境的温度
C	化学反应的过程
D	化学反应起止状态

这道题考察的是对焓变概念的理解。焓变是描述系统发生一个过程的焓的增量，它与物质所处环境的压强、温度以及化学反应的起止状态有关。具体来说，压强和温度的变化可以改变物质的状态，从而影响焓变；而化学反应的起止状态则决定了焓变的计算范围。然而，焓变与化学反应的具体过程无关，它只关注反应前后的状态变化，而不是反应路径。

下列关于判断反应过程说法**正确**的是 (C)。

A	所有自发进行的化学反应都是放热反应
B	通过反应是否自发进行可以判断反应的快慢
C	由焓判据和熵判据组合而成的复合判据，将更适合于所有的过程
D	同一物质的固、液、气三种状态的熵值依次降低

这道题考察的是对化学反应过程的理解，特别是关于反应的自发性、焓变、熵变以及它们与反应速率的关系。A 选项提到同一物质的固、液、气三种状态的熵值依次降低，这是不正确的。实际上，**熵是表示系统混乱度或无序度的物理量**，同一物质的固、液、气三种状态中，气体的混乱度最高，熵值最大，液体次之，固体最小。B 选项说所有自发进行的化学反应都是放热反应，这也是错误的。化学反应的自发性是由焓判据和熵判据共同决定的，**放热反应有利于自发进行，但并非所有自发反应都是放热反应**。C 选项提到通过反应是否自发进行可以判断反应的快慢，这是不准确的。反应的自发性与反应速率没有直接关系，反应速率受多种因素影响，如反应物浓度、温度、催化剂等。D 选项说由焓判据和熵判据组合而成的复合判据，将更适合于所有的过程，这是正确的。吉布斯自由能判据（即复合判据）综合考虑了焓变和熵变对反应自发性的影响，能够更全面地判断反应的自发性。

质量相同的氢气，分别与足量的氧气点燃充分反应，在 (1) 生成液态水，(2) 生成水蒸气。两种情况下 (A)。

A	反应 (1) 放出的热量多
B	反应 (2) 放出的热量多
C	反应 (1) 和 (2) 放出的热量一样多
D	无法比较两个反应放出的热量

氢气与氧气反应生成水，这是一个放热反应。**相同质量的氢气在生成液态水时，会比**

生成水蒸气放出更多的热量。因为水蒸气变为液态水还会继续放热。所以在质量相同的情况下，生成液态水放出的热量多。

对于酸碱指示剂，下列说法正确的是（C）。

A	指示剂为有色物质
B	指示剂的变色范围越窄越好
C	指示剂为弱酸或弱碱，其酸式或碱式结构具有不同颜色
D	指示剂在酸碱溶液中呈现相同颜色

这道题考察的是对酸碱指示剂特性的理解。酸碱指示剂通常为弱酸或弱碱，它们在溶液中能部分电离，并且其酸式或碱式结构具有不同颜色，从而在酸碱环境中显示不同颜色，起到指示作用。选项 B 准确描述了这一特性。A 选项提到的“变色范围越窄越好”并非绝对，因为不同应用场景可能需要不同变色范围的指示剂。C 选项错误，因为指示剂本身可能无色，但在酸碱环境中会变色。D 选项明显错误，因为指示剂在酸碱溶液中的颜色是不同的，这是其作为指示剂的基本原理。

NaOH 溶液保存不当，吸收了空气中 CO_2 ，用邻苯二甲酸氢钾为基准物标定浓度后，用于测定 HOAc，测定结果（D）。

A	偏高
B	偏低
C	不定
D	无影响

NaOH 溶液若保存不当，吸收了空气中的 CO_2 ，会生成碳酸钠。然而，当我们使用邻苯二甲酸氢钾作为基准物来标定 NaOH 溶液的浓度时，实际上是在测定 NaOH 及其碳酸盐的总碱度。因此，尽管 NaOH 可能部分转化为碳酸钠，但标定的浓度仍然反映了溶液中总的可滴定碱度。在随后的 HOAc（乙酸）测定中，这个总碱度是与乙酸反应的，所以 NaOH 溶液中的碳酸钠并不会影响最终的测定结果。因此，答案是 D，即无影响。

弱碱性物质，使其碱性增强，应选择（A）溶剂。

A	酸性
B	碱性
C	中性
D	惰性

这道题考察的是对溶剂性质及其对物质酸碱度影响的理解。弱碱性物质要增强其碱性，需选择能与之反应或能增强其解离出氢氧根离子能力的溶剂。酸性溶剂能提供氢离子，与弱碱性物质中的氢氧根离子结合，促使弱碱性物质进一步解离，从而增强其碱性。因此，选择酸性溶剂是合适的。

标定 HCL 溶液用的基准物 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ，因保存不当失去部分结晶水，标定出的 HCL 溶液浓度是（B）。

A	偏高
B	偏低
C	准确
D	无法确定

在标定 HCl 溶液时，通常使用基准物 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 。若该基准物因保存不当失去

了部分结晶水，其摩尔质量会相应减小。在标定过程中，若仍按照 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量来计算，所需 HCl 的体积会偏小，从而导致标定出的 HCl 溶液浓度偏低。

水的相图中，汽水相区的分界线是 (C)。

A	水的饱和蒸汽压随大气压变化的曲线
B	水的饱和蒸汽压随压强变化的曲线
C	水的饱和蒸汽压随温度变化的曲线
D	水的饱和蒸汽压压力、温度变化的曲线

这道题考察的是对水的相图的理解。在水的相图中，汽水相区的分界线代表的是水从液态转变为气态（即蒸发）的边界条件。这个边界条件是由水的饱和蒸汽压随温度的变化来定义的，也就是说，在特定的温度下，水会开始蒸发，这个蒸发开始的点就是汽水相区的分界线。因此，正确答案是 D，即“水的饱和蒸汽压随温度变化的曲线”。

冰点是针对被空气饱和的水，可以理解为稀溶液，根据稀溶液的依数性分析，其凝固点 (B)。

A	比纯水凝固点升高
B	比纯水凝固点降低
C	与纯水凝固点相同
D	与纯水凝固点没有可比性

根据稀溶液的依数性，当水被空气饱和并形成稀溶液时，其溶质粒子会使溶液的凝固点降低。这是因为溶质粒子的存在干扰了水分子的规则排列，使其在更低的温度下才能凝固。所以被空气饱和的水，其凝固点比纯水凝固点降低。

水变为冰是从无到有的过程，刚生成的小冰粒很小，其饱和蒸气压 (A)。

A	大于正常冰的蒸汽压
B	小于正常冰的蒸汽压
C	等于正常冰的蒸汽压
D	与正常冰的蒸汽压没有可比性

这道题考察的是对物质状态变化时蒸汽压变化的理解。水变为冰是一个从液态到固态的相变过程。在这个过程中，刚生成的小冰粒由于其表面积相对较大，表面能较高，因此其饱和蒸气压会大于正常大小的冰粒。这是因为较小的冰粒表面分子更容易逃逸到气相中，导致蒸汽压升高。

下列常见的材料中，属于金属材料的是 (A)。

A	铸铁
B	玻璃钢
C	陶瓷
D	聚四氟乙烯

这道题考察的是对材料分类的理解。首先，我们要明确什么是金属材料。金属材料通常指的是具有金属元素并以金属键结合的材料。接下来，我们逐一分析选项：A.玻璃钢：这是一种复合材料，主要由树脂和玻璃纤维组成，并不属于金属材料。B.聚四氟乙烯：这是一种塑料，属于有机高分子材料，同样不是金属材料。C.铸铁：铸铁是铁的一种形态，含有碳和其他元素，是典型的金属材料。D.陶瓷：陶瓷主要由无机非金属材料制成，如硅酸盐矿物，不属于金属材料。

下列常见的材料中，属于有色金属的是（C）。

A	灰铸铁
B	不锈钢
C	铜
D	水晶

这道题考察的是对有色金属材料的识别能力。有色金属通常指的是除了铁、铬、锰及其合金以外的所有金属。根据这个定义，我们可以逐一分析选项：*A 选项铜，是一种典型的有色金属，广泛应用于电气、建筑、制造等多个领域。*B 选项水晶，实际上是一种非金属矿物，主要由二氧化硅组成，不属于有色金属。*C 选项灰铸铁，是铁的一种合金，因此不属于有色金属范畴。*D 选项不锈钢，同样是以铁为主要成分的合金，也不属于有色金属。综上所述，只有 A 选项铜符合有色金属的定义。

生铁是碳的质量分数大于（A）的铁碳合金。

A	2%
B	2.5%
C	3.5%
D	5%

生铁是指铁与碳和可能的其他元素组成的合金，其中碳的含量较高。根据常见的工业标准和定义，生铁中碳的质量分数通常大于 2%。这一标准用于区分生铁与钢，后者含有较低比例的碳。

铸铁按断口颜色分为灰铸铁、白口铸铁和（C）。

A	球墨铸铁
B	麻口铸铁
C	可锻铸铁
D	普通灰铸铁

铸铁按照其断口颜色主要分为三大类。首先是灰铸铁，其断口呈灰色，具有良好的铸造性能和减震性能，常用于制造机器零部件。其次是白口铸铁，其断口呈亮白色，硬度高但韧性差，多用于需要耐磨的场合。最后一种是麻口铸铁，其断口颜色介于灰白之间，组织中存在较多的莱氏体，性能和用途也介于灰铸铁和白口铸铁之间。

LNG 储罐内罐壁的材料为（A）

A	Ni ₉ 钢
B	0Cr ₁₃ Ni ₉
C	H1Cr ₁₈ Ni ₉
D	H1Cr ₁₃ Ni ₉

LNG 储罐内罐壁的材料选择需要考虑耐低温、耐腐蚀等特性。Ni₉ 是一种具有优异耐低温性能和良好耐腐蚀性的材料，适用于 LNG 等低温液体的储存。而 0Cr₁₃Ni₉、H1Cr₁₈Ni₉、H1Cr₁₃Ni₉ 虽然也具有一定的耐腐蚀性能，但在耐低温性能方面可能不如 Ni₉。

高速钢通常可用于（C）使用。

A	制作桥梁
B	制作机械设备的结构零部件

C	制作量具、刀具
D	制作低温管道

高速钢是一种具有**高硬度**、**高耐磨性**和**高耐热性**的特殊钢材，主要用于制造需要承受高速切削和高温的工具。考虑到其特性，高速钢最适合用于制作量具和刀具，这类工具需要良好的切削性能和耐磨性。因此，选项 C “制作量具、刀具” 是正确答案。其他选项如制作桥梁、机械设备的结构零部件或低温管道，并不适合使用高速钢，因为它们不需要高速钢所提供的特殊性能。

低温用钢是指用于制造工作温度低于（C）的零件的钢种。

A	0℃
B	-20℃
C	-40℃
D	-60℃

低温用钢是指专门用于制造在低温环境下工作的零件的钢种。根据材料科学和工程应用的标准，低温用钢通常指的是用于工作温度低于-40℃的零件的钢。这是因为普通的钢材在低温下会变得脆硬，失去韧性，无法满足特定工程应用的需求。

多孔材料保冷的原理是靠热导率小的（A）充满孔隙中实现保冷。

A	气体
B	液体
C	固体
D	胶体

孔材料保冷的原理主要依赖于其孔隙中填充的介质。在多孔材料中，孔隙可以充满不同的物质，如气体、液体、固体或胶体。在这些选项中，气体的热导率通常是最小的，这意味着气体在传递热量方面的效率较低。因此，当多孔材料的孔隙中充满气体时，它能有效地减缓热量的传递，从而实现保冷效果。

反射材料保冷的原理是靠（A）减少辐射传热，从而实现保冷。

A	热反射
B	热交换
C	冷反射
D	冷交换

这道题考察的是反射材料保冷原理的理解。**反射材料保冷的关键在于其能够减少辐射传热**。在选项中，“冷反射”和“冷交换”并不是专业术语，且不符合保冷原理。“热交换”虽然与热传递有关，但它并不特指反射材料的保冷机制。而“热反射”是指材料能将投射到其表面的热量反射回去，从而减少热量的吸收和传递，这正是反射材料保冷的原理。

聚氨酯泡沫塑料是一种以（C）为主要成分的硬质或软质保冷材料。

A	氨基/氯乙烯聚合物
B	氨基/聚乙烯聚合物
C	氨基/异氰酸酯聚合物
D	氯乙烯/聚乙烯聚合物

聚氨酯泡沫塑料作为一种保冷材料，其核心成分决定了其性能和用途。分析各选项，

A 和 D 选项中包含的氯乙烯和聚乙烯，并不是聚氨酯泡沫塑料的主要成分。B 选项中的聚乙烯，同样不是构成聚氨酯的主要成分。而 C 选项中的异氰酸酯，与氨酯反应可以生成聚氨酯，这是聚氨酯泡沫塑料的主要成分。

下列**不属于**保冷材料的是（**B**）。

A	聚氨酯泡沫
B	聚四氟乙烯
C	酚醛树脂
D	珍珠岩

这道题考察的是对保冷材料的识别能力。保冷材料主要用于防止热量流失，保持低温环境。**珍珠岩、聚氨酯泡沫、酚醛树脂都是常见的保冷材料**，它们具有良好的隔热性能。而**聚四氟乙烯**，通常称为 PTFE，**主要用于高温、高压和强腐蚀环境下的密封和润滑**，并不属于保冷材料。

地面全容式混凝土储罐环形空间内的保冷材料通常是（**D**）。

A	泡沫玻璃
B	酚醛树脂
C	聚氨酯泡沫
D	膨胀珍珠岩

这道题考察的是对地面全容式混凝土储罐环形空间内保冷材料的了解。在储罐设计中，保冷材料的选择至关重要，它需具备良好的保温性能和适应性。膨胀珍珠岩因其低热导率、良好的保温隔热性能和适应低温环境的特点，常被用作此类储罐的保冷材料。聚氨酯泡沫、泡沫玻璃和酚醛树脂虽然也是常见的保温材料，但在这种特定应用场合下，膨胀珍珠岩是更合适的选择。

LNG 管道通常采用的保冷材料是（**B**）

A	泡沫玻璃
B	聚氨酯泡沫
C	岩棉
D	膨胀珍珠岩

这道题考察的是 LNG 管道保冷材料的知识点。LNG（液化天然气）管道需要特殊的保冷材料来维持其低温状态，防止热量侵入导致 LNG 气化。聚氨酯泡沫因其优异的保温性能和适应性，是 LNG 管道常用的保冷材料。岩棉、膨胀珍珠岩和泡沫玻璃虽然也是保温材料，但在 LNG 管道的保冷应用中不如聚氨酯泡沫普遍。

LNG 码头循环管道设计有保冷材料的**根本目的**是（**B**）。

A	避免 LNG 在输送过程中管道结冰
B	减少 LNG 在输送过程中的冷能量损失
C	防止 LNG 管道表面凝露
D	防止 LNG 管道表面损伤

这道题考察的是 LNG 码头循环管道设计的基本知识。LNG（液化天然气）在输送过程中，由于温度极低，会有大量的冷能量。为了减少这种冷能量的损失，循环管道设计时会使用保冷材料。这是为了保持 LNG 的温度，减少因热交换而产生的能量损失。

保冷材料主要作用**不包括**（C）。

A	减少冷介质的能量损失
B	防止冷介质存储设备的表面凝露
C	避免冷介质存储设备的表面损伤
D	减少外部热量输入

这道题考察的是对保冷材料作用的理解。保冷材料主要用于冷藏和冷冻设备，其主要作用是防止冷介质存储设备的表面凝露（A 选项），减少冷介质的能量损失（B 选项），以及减少外部热量输入（C 选项）。而避免冷介质存储设备的表面损伤并非保冷材料的主要作用，这更多关联于设备的物理保护，而非保冷材料的直接功能。

下列选项表述**错误**的是（B）。

A	保冷材料主要包括绝热材料、保护层、防潮层和辅助材料。
B	岩棉主要用于 LNG 管道的保冷。
C	聚氨酯泡沫塑料适用于-104-5℃的设备或管道保冷。
D	膨胀珍珠岩可作于 LNG 储罐环形空间的保冷材料。

A 选项，保冷材料通常包含绝热材料、保护层、防潮层和辅助材料，该表述正确。C 选项，聚氨酯泡沫塑料在-104-5℃的温度范围内适用于设备或管道保冷，符合其性能特点。D 选项，膨胀珍珠岩可用于 LNG 储罐环形空间的保冷，是常见的保冷材料应用。B 选项错误，岩棉一般不用于 LNG 管道的保冷，因其保冷性能相对较弱。

能够**清晰表示物体内部结构形状**的视图为（B）。

A	主视图
B	剖视图
C	俯视图
D	斜视图

在工程技术图纸中，存在多种视图用于展示物体的不同方面。其中，**剖视图**是**通过假想的剖切面将物体剖开，移除部分观察者与剖切面之间的物体，仅画出剩余部分的投影，从而清晰地展示出物体内部结构形状**。与此相比，主视图、俯视图和斜视图主要展示的是物体的外部轮廓和形状，无法清晰表示内部结构。因此，能够清晰表示物体内部结构形状的视图是剖视图。

根据剖切面剖开物体的不同程度，可将剖视图分为全剖视图、半剖视图和（B）三类。

A	面剖视图
B	局部剖视图
C	1/2 剖视图
D	线剖视图

剖视图是工程制图中用来表示物体内部结构的一种方式。根据剖切面剖开物体的不同程度，剖视图可以分为不同类型。其中，**全剖视图**表示物体完全被剖切，**半剖视图**表示**物体一半被剖切**。除了这两种，还有一种是**局部剖视图**，它**表示物体只有某一部分被剖切**，用于突出显示该部分的内部结构。

剖视图的**剖切符号**用断开的（D）线表示。

A	细实
---	----

B	点划
C	虚
D	粗实

在制图和工程图纸中，剖视图是一种用来展示物体内部结构的视图。根据制图标准，剖切符号用于表示剖切平面的位置和方向，它通常由断开的粗实线表示。这是为了在图纸上清晰地标识出剖切的位置，以便读者能够准确理解物体的内部结构。

局部剖视图中被剖部分与未剖部分的分界线是用（C）表示。

A	粗实线
B	细实线
C	波浪线或折断线
D	点画线

这道题考察的是对局部剖视图表示方法的理解。在机械制图中，局部剖视图用于展示物体的内部结构，其中被剖部分与未剖部分的分界线的表示方法很关键。根据机械制图的标准，这种分界线通常是用波浪线或折断线来表示的。

投射射线通过物体，向选定的面（投影面）投射，在该面上得到图形的方法是（A）。

A	投影法
B	投射法
C	透视法
D	映射法

在图形学和几何学领域，投影法是指投射射线通过物体，并将物体的形状或轮廓投射到选定的面（即投影面）上，从而在该面上形成图形的方法。这种方法广泛应用于工程制图、建筑设计、计算机图形学等领域。

投影线都通过中心的投影称为（A）投影法。

A	中心
B	平行
C	斜
D	正

参考解析：投影线都通过中心的投影被称为中心投影法。这是根据投影原理得出的定义。

三视图不包括（D）。

A	主视图
B	俯视图
C	左视图
D	右视图

这道题考察的是对三视图概念的理解。三视图是工程制图中常用的表示物体形状的方法，包括主视图、左视图和俯视图。主视图反映物体的长度和高度，左视图反映物体的高度和宽度，俯视图反映物体的长度和宽度。因此，选项 C（主视图）、A（左视图）、D（俯视图）都是三视图的组成部分。而右视图并不是三视图的标准组成部分。

三视图之间尺寸关系表述错误的是（B）。

A	主俯视图长对正
B	主左视图宽相等
C	主左视图高平齐
D	俯左视图宽相等

参考解析：在三视图中，主视图、俯视图和左视图分别表示物体的正面、顶面和侧面。它们之间存在明确的尺寸关系：**主视图与俯视图在长度方向上尺寸相等**（长对正），**主视图与左视图在高度方向上尺寸相等**（高平齐），**俯视图与左视图在宽度方向上尺寸相等**（宽相等）。因此，选项 B “主左视图宽相等” 表述错误，正确答案应为 “主左视图高平齐”。

为了表示负载的用电能力和使用条件，在电器产品上都标有（D）等，表示该产品工作时不允许超过此限值，否则会损坏设备。

A	电阻
B	频率
C	功率
D	额定电压

参考解析：这道题考察的是对电器产品标注的理解。在电器产品中，为了表示其用电能力和使用条件，通常会标注一些关键参数。其中，“**额定电压**”是指**电器设备在正常工作时所允许的最大电压值**，超过这个值可能会导致设备损坏。因此，根据题目描述，“额定电压”是符合题意的选项。其他选项如“电阻”、“功率”和“频率”虽然也是电器参数，但并不直接表示设备工作时不允许超过的限值。

（D）是电器长时间工作时所适用的**最佳电压**。

A	工作电压
B	交流电压
C	直流电压
D	额定电压

参考解析：这道题考察的是对电器工作电压的理解。电器设备在设计时，都会有一个额定电压，这是设备在长时间工作时所能承受的最佳电压。额定电压是电器正常工作的基础，过高或过低的电压都可能对电器造成损害。直流电压和交流电压是电压的两种类型，它们并不是特指电器长时间工作时的最佳电压。工作电压是一个泛指，它并不特指长时间工作时的最佳电压。

各国的电压和频率都有所差别，我国家庭用电的供电电压是（D）、50Hz。

A	110V
B	360V
C	380V
D	220V

参考解析：这道题考察的是对家庭用电供电电压的记忆和理解。在多数国家，家庭用电的供电电压和频率是标准化的，以便设备能够正常运作。对于我国，家庭用电的标准电压是 220V，频率是 50Hz。这是电力系统和家用电器设计的基础参数。

我们国家电力系统的电压等级有 220/380V、3 kV、6 kV、10 kV、20 kV、35kV、66 kV、110 kV、220 kV、330 kV、500 kV。随着标准化的要求越来越高，3 kV、6 kV、

20kV、66 kV 也很少使用。供电系统以 10 kV、(A) 为主。

A	500KV
B	60KV
C	35KV
D	110KV

参考解析：这道题考察的是对我国电力系统交流电电压等级的了解。在电力系统中，交流电的电压等级是标准化的，用于不同的输电和配电需求。根据我国的电力系统标准，常见的电压等级包括 500KV、35KV 和 110KV，它们分别用于不同的输电和配电场景。而 60KV 并不是我国电力系统标准中定义的交流电电压等级

地方性电力网电压等级一般为 (B)。

A	110KV 及以上
B	110KV 及以下
C	35KV 及以上
D	10KV 及以上

参考解析:这道题考察的是对地方性电力网电压等级的理解。在电力系统中，电压等级是根据电网的规模、传输距离和用电需求来确定的。对于地方性电力网，其电压等级通常较低，以满足地方用电需求和保证电网的稳定运行。根据行业标准和技术规范，地方性电力网的电压等级一般为 110KV 及以下

下列不属于城市供电系统组成的是 (A)

A	杂散电流排流系统
B	主变电站
C	接触网
D	回流线

这道题考察的是对城市供电系统组成的了解。城市供电系统主要由电源、输电网、配电网和电力用户组成，具体到城市轨道交通供电系统，则包括外部电源、主变电站、牵引供电系统、动力照明供电系统。其中，接触网属于牵引供电系统的一部分，回流线则是接触网的组成部分，用于将电流导回牵引变电所。而主变电站则是城市供电系统的核心，负责将高压电转换为适合城市轨道交通使用的电压。杂散电流排流系统并不属于城市供电系统的常规组成，它更多关联于电气设备的防护和安全问题。

供电系统由各级电压的电力线路将一些发电厂、变电所和电力用户联系起来的一个发电、输电、变电、(C) 和用电的整体。

A	降压
B	升压
C	配电
D	隔离

参考解析：这道题考察的是对供电系统组成部分的理解。供电系统主要由发电厂、变电所、电力线路以及电力用户组成，涵盖了发电、输电、变电、配电和用电各个环节。其中，“配电”是指将电能从变电所分配到各个电力用户的过程，是供电系统中不可或缺的一部分。

供电系统在 LNG 接收站内，不包括 (D)。

A	配电
B	用电设备
C	变电
D	电力线路

参考解析：这道题考察的是对 LNG 接收站内供电系统的理解。在 LNG 接收站中，**供电系统**是一个复杂的网络，包括**变电**、**配电**以及**用电设备**。变电是指电压的变换，配电是指将电能分配到各个用电点，用电设备则是实际使用电能的设备。而电力线路，虽然是电能传输的媒介，但在描述供电系统的组成部分时，通常不将其单独列出，而是隐含在变电、配电的过程中。

电力负荷等级中**不包括**（D）。

A	一级负荷
B	二级负荷
C	三级负荷
D	四级负荷

参考解析：这道题考察的是对电力负荷等级的理解。在电力系统中，负荷等级是根据用电设备对供电可靠性的要求及中断供电在政治、经济上所造成的损失或影响的程度来划分的。通常，电力负荷被划分为三个等级：**一级负荷**、**二级负荷**和**三级负荷**。这三个等级反映了不同用电设备对电力供应的需求和依赖程度，以及中断供电可能带来的后果。因此，电力负荷等级中并不包括所谓的“四级负荷”

中断供电将造成人身伤亡或在政治上经济上造成重大损失的负荷称为（A）。

A	一级负荷
B	二级负荷
C	三级负荷
D	四级负荷

参考解析：这道题考察的是对电力负荷分类的理解。在电力系统中，根据供电可靠性和中断供电所造成的损失或影响的程度，电力负荷被分为不同的等级。其中，**一级负荷**是指**中断供电将造成人身伤亡或在政治上经济上造成重大损失的负荷**。

临时接地线装在被停电检修设备两端的线路上，应采用**不小于**（B）面积的多股软铜线。

A	16mm ²
B	25mm ²
C	6mm ²
D	4mm ²

参考解析：在选择临时接地线的材料时，需考虑其导电性能和机械强度。根据电力行业的相关规定和安全标准，为了保证接地线能够承受短路电流的冲击，通常采用不小于 25mm² 面积的多股软铜线。这样的规格既能保证导电性能，又具有一定的机械强度，适合作为临时接地线使用。

电力系统和电气设备的接地按其不同的作用，可分为（C）、保护接地、接零和重复接地。

A	屏蔽接地
---	------

B	系统接地
C	工作接地
D	外壳接地

参考解析：电力系统的接地根据其作用的不同，可以分为多种类型。这些类型主要包括工作接地、保护接地、接零和重复接地。工作接地主要是为了确保电力系统的正常运行，提供稳定的电位参考点。保护接地则是为了防止电气设备的绝缘损坏时，设备的外壳带电，从而危及人身安全。接零是将电气设备的某些部分与大地连接，以确保在设备绝缘损坏时，电流能够流入大地，而不是通过人体。重复接地则是在中性点直接接地的系统中，为了确保接地的可靠性，除在中性点进行工作接地外，还在零线的一处或多处进行再次接地。

交流电气设备的接地，可利用直接埋入地中或水中的自然接地体，（A）不是可利用的自然接地体。

A	埋设在地下的 PVC 管道，但不包括有可燃或有爆炸物质的管道
B	金属井管
C	与大地有可靠连接的建筑物的金属结构
D	水工构筑物及其类似的构筑物的金属管、桩

参考解析：这道题考察的是交流电气设备接地时对自然接地体的识别。在电气工程中，自然接地体指的是那些本身与大地有良好接触，可以直接用作接地装置的金属物体。根据电气安全规范，金属井管、与大地有可靠连接的建筑物的金属结构、水工构筑物及其类似的构筑物的金属管、桩，都是常见的可利用的自然接地体。而 PVC 管道由于材质原因，不具备导电性，因此不能作为自然接地体使用。

触电事故可分为（A）两种情况。

A	电击和电伤
B	灼伤和电伤
C	电击和灼伤
D	水工构筑物及其类似的构筑物的金属管、桩击伤和电伤

参考解析：触电事故是指人体接触或接近带电体时所发生的伤害事故。触电对人体的伤害主要有电击和电伤两种类型。电击是指电流通过人体内部，破坏人的心脏、肺部以及神经系统的正常工作，甚至危及生命。电伤是指电流的热效应、化学效应、机械效应对人体造成的伤害，如电弧烧伤、电烙印、皮肤金属化等。

跨步电压造成的事故属于（D）。

A	触电事故
B	静电危害事故
C	雷电灾害事故
D	电气系统故障危害事故

参考解析：这道题考察的是对跨步电压造成事故类型的理解。跨步电压通常出现在电气设备附近，特别是当设备发生故障，如接地短路时。它指的是由于电流在地面上的不均匀分布，导致两脚之间产生电位差，从而可能引发触电。这种事故本质上是由于电气系统的故障导致的，因此它属于电气系统故障危害事故。

电气事故可分为触电事故、静电危害事故、雷电灾害事故和（C）事故等几种

A	电击
B	灼伤
C	电气系统故障危害
D	电伤

参考解析：这道题考察的是对电气事故分类的理解。电气事故主要包括触电事故、静电危害事故、雷电灾害事故等。在这些事故之外，还有一种常见的事故类型是电气系统故障危害，它指的是由于电气系统的不正常运行或故障导致的事故。选项 A “电击”和 D “电伤”实际上都可以归类为触电事故的不同表现形式，而选项 C “灼伤”并非特指电气事故的一种类型。

按工作电源种类划分，电动机可分为直流电动机和（A）电动机。

A	交流
B	永磁
C	无刷直流
D	串励直流

参考解析：这道题考察的是电动机的基本分类知识。电动机按照工作电源种类来划分，主要分为两大类：直流电动机和交流电动机。这是电动机分类的基础知识，根据这个知识点，我们可以判断选项 B “交流”是正确的。其他选项如 A “串励直流”、C “无刷直流”和 D “永磁”都是直流电动机的进一步分类或特殊类型，并不属于与直流电动机并列的另一种电源类型的电动机。

交流电机可分（C）电机和三相电机。

A	低压
B	高压
C	单相
D	伺服

参考解析：交流电机根据其电源相数的不同，可以分为单相电机和三相电机。单相电机使用单相交流电源供电，而三相电机则使用三相交流电源供电。选项 A 的低压和选项 B 的高压，通常指的是电压的等级，而非电机的类型；选项 D 的伺服电机，虽然也是一种电机类型，但它并不基于电源相数来分类。

电动机按转子的结构划分：笼型感应电动机和（C）电动机

A	串励电动机
B	并励直流电动机
C	绕线转子感应
D	复励直流电动机

参考解析：这道题考察的是电动机的分类知识。电动机按照转子的结构可以划分为不同的类型。笼型感应电动机是其中一种，它的转子结构特点是转子绕组自成闭路，类似于笼型。与此相对应，另一种常见的感应电动机是绕线转子感应电动机，它的转子绕组是可以外接电阻的，因此与笼型感应电动机在结构上有所不同。

防爆标志 Exd II BT3 中 “d” 代表防爆型式为（B）

A	增安型
B	隔爆型

C	本质安全型
D	充油型

参考解析：防爆标志 Exd II BT3 中的“d”代表防爆型式为**隔爆型**。在防爆电气设备中，隔爆型设备的外壳能够承受内部爆炸性气体混合物爆炸产生的压力，并阻止爆炸向外壳周围爆炸性混合物传播。

所有防爆形式的 II 类电气设备按最高允许表面温度可分为（**D**）组。

A	T1~T3
B	T1~T4
C	T1~T5
D	T1~T6

参考解析：防爆电气设备根据其最高允许表面温度进行分类，是为了确保设备在不同温度环境下的安全使用。根据相关的国际标准和规定，II 类防爆电气设备确实按照最高允许表面温度被分为 T1 至 T6 六个组别。这样的分类有助于用户根据具体的使用环境和条件选择合适的防爆电气设备。

II 类电气设备温度组别“**T3**”允许表面最高温度为（**C**）℃

A	135
B	300
C	200
D	85

参考解析：这道题考察的是对电气设备温度组别的了解。在电气设备分类中，II 类设备的温度组别是一个重要指标。根据标准，温度组别“T3”对应的允许表面最高温度为 200℃。这一数据是电气设备设计和使用中的基本参数，确保设备在安全温度范围内运行。

（**C**）是属于**按冷却方式分类**的变压器。

A	三相变压器
B	升压变压器
C	干式变压器
D	配电变压器

参考解析：这道题考察的是对变压器分类的理解。变压器可以根据多种方式进行分类，其中一种重要的分类方式就是按照冷却方式。干式变压器是特指那些不使用油作为冷却介质的变压器，它们通常采用空气或特殊材料来进行冷却，因此属于按冷却方式分类的一种。而**升压变压器**、**三相变压器**和**配电变压器**则是根据**变压器的功能或用途**进行分类的，与冷却方式无关。

下列变压器**不是按照防潮方式**分类的是（**D**）。

A	开放式变压器
B	灌封式变压器
C	密封式变压器
D	干式变压器

参考解析：变压器按照防潮方式分类时，通常涉及的是变压器内部结构与外部环境的隔离程度。开放式变压器、灌封式变压器和密封式变压器均是根据防潮方式的不同而分类的。开放式变压器没有特别的防潮措施，灌封式变压器使用绝缘材料将线圈和铁心灌封起

来以隔绝潮气，而密封式变压器则采用完全密封的结构来防止潮气进入。干式变压器则主要是按照其冷却介质（即空气）和绝缘介质（如树脂等固体材料）来分类的，而非按照防潮方式。

下列变压器**不是**按照铁芯或线圈结构分类的是（**D**）。

A	开放式变压器
B	灌封式变压器
C	密封式变压器
D	干式变压器

参考解析：这道题考察的是对变压器分类的理解。变压器主要可以按照铁芯或线圈结构进行分类，这是电力变压器分类的一种常见方式。芯式变压器和壳式变压器都是基于铁芯和线圈的结构特点来命名的，属于这种分类方式。金属箔变压器虽然名字不常见，但本质上也是根据铁芯或线圈的某种特定结构来定义的，因此也符合这种分类方式。而脉冲变压器则是根据变压器的使用场合或特定功能来命名的，不属于按照铁芯或线圈结构的分类方式。

下列变压器**不是**按照**铁芯或线圈结构**分类的是（**D**）。

A	芯式变压器
B	壳式变压器
C	金属箔变压器
D	脉冲变压器

参考解析：这道题考察的是对变压器分类的理解。变压器主要可以按照铁芯或线圈结构进行分类，这是电力变压器分类的一种常见方式。**芯式变压器**和**壳式变压器**都是**基于铁芯和线圈的结构**特点来命名的，属于这种分类方式。**金属箔变压器**虽然名字不常见，但**本质上也是根据铁芯或线圈的某种特定结构**来定义的，因此也符合这种分类方式。而**脉冲变压器**则是根据**变压器的使用场合或特定功能**来命名的，不属于按照铁芯或线圈结构的分类方式。

检测仪表按被测量分类可分为温度检测仪表、压力检测仪表、流量检测仪表、物位检测仪表、机械量检测仪表以及（**A**）仪表等。

A	过程分析
B	时间检测
C	长度检测
D	体积检测

参考解析：这道题考察的是检测仪表的分类知识。在工业自动化领域，检测仪表根据被测量的不同，可以分为多种类型。题目中已经列出了**温度、压力、流量、物位、机械量**等几种常见的检测仪表。在这些分类之外，还有一种重要的检测仪表是**过程分析**检测仪表，它用于**对工业过程中的化学成分或物理性质进行分析和检测**。

检测仪表按测量原理分类如电容式、电磁式、压电式、光电式、超声波式、（**B**）测仪表等。

A	扩散式
B	核辐射式
C	电流式

D	电压式
---	-----

参考解析：这道题考察的是对检测仪表测量原理的了解。检测仪表可以根据其测量原理进行多种分类，其中**电容式**、**电磁式**、**压电式**、**光电式**、**超声波式**都是常见的分类。**核辐射式**也是一种重要的测量原理，在特定场合如放射性物质检测中有广泛应用。而**电流式**、**扩散式**、**电压式**并不是按测量原理对检测仪表的分类，它们更多关联于电学参数的测量方式，而非检测仪表的测量原理分类。

二次仪表按结构和功能特点可分类为就地显示仪表、单元组合仪表、**(C)**、智能化仪表。

A	机械化仪表
B	指示仪表
C	微机化仪表
D	虚拟化仪表

参考解析：这道题考察的是对二次仪表分类的了解。二次仪表是工业测量中常用的设备，根据结构和功能特点，它们可以被分为不同类型。就地显示仪表、单元组合仪表、智能化仪表都是常见的分类，而微机化仪表也是其中的一种，它代表了采用微处理器技术的仪表。

调节仪表可分为模拟调节仪表、电动调节仪表、气动调节仪表、**(A)**以及数字调节仪表等。

A	过程控制调节仪表
B	就地调节仪表
C	远传调节仪表
D	手动调节仪表

参考解析：这道题考察的是对调节仪表分类的了解。在工业自动化领域，调节仪表根据工作原理和应用场景有多种分类。其中，**模拟调节仪表**、**电动调节仪表**、**气动调节仪表**、**过程控制调节仪表**以及**数字调节仪表**是常见的几种类型。选项 A “过程控制调节仪表”是这一类别中的一种，符合题目要求的分类方式。其他选项如 B “就地调节仪表”、C “远传调节仪表”和 D “手动调节仪表”虽然也是仪表的一种，但并不属于题目中列举的调节仪表的主要分类。

仪表专业中，以下字母**表示流量**的是 **(A)**。

A	F
B	E
C	P
D	S

参考解析：这道题考察的是仪表专业中字母代号的基本知识。在仪表专业中，不同的字母用于表示不同的测量参数。根据行业标准和惯例，字母“F”通常用于表示流量（Flow）。

在 **PID** 自动控制回路中，参数 P 表示 **(A)** 参数。

A	比例
B	积分
C	微分

D	阻尼
---	----

参考解析：在 PID 自动控制回路中，参数 P、I、D 分别代表比例（Proportional）、积分（Integral）、微分（Derivative）三个控制参数。比例参数 P 用于控制当前误差，对系统偏差做出即时反应。

在仪表专业中，现场压力变送器常常用符号 PIT 表示，其中 I 表示（D）。

A	电流
B	压力
C	电压
D	带指示功能

参考解析：这道题考察的是仪表专业中的符号表示。在仪表专业中，现场压力变送器的符号 PIT 中，P 代表压力，T 代表变送器，而 I 则代表带指示功能。这是仪表专业中的常用符号表示，用于标识和区分不同类型的仪表。

在仪表专业中，FE-XXX 表示（B）。

A	流量变送器
B	流量检测元件
C	孔板
D	微锥

参考解析：在仪表专业中，各种仪表和元件都有其特定的代号。根据常见的行业标准和命名规则，“FE”通常代表流量（FlowElement），而后面的“XXX”是一个占位符，用于表示具体的型号或规格。在给出的选项中，与“FE-XXX”最匹配的描述是“流量检测元件”，因为它直接涉及到流量的测量和检测。

在仪表专业中，LS-XXX 表示（D）

A	流量开关
B	接近开关
C	长度检测
D	液位开关

参考解析：这道题考察的是对仪表专业中常见术语的理解。在仪表专业中，设备的命名通常遵循一定的规则，其中“LS”这一前缀常用于表示“液位开关”（LevelSwitch）。

100℃相当与（B）°F

A	211
B	212
C	213
D	373

参考解析：答案解析：华氏度（°F）和摄氏度（°C）的换算公式为： $F = C \times 1.8 + 32$ 。当温度为 100℃时，换算成华氏度为： $100 \times 1.8 + 32 = 212^{\circ}\text{F}$ 。

绝对零点是（A）℃。

A	-273.15
B	-273.16

C	273.15
D	273.16

参考解析：这道题考察的是对热力学基本概念的理解。绝对零点是温度的最低可能值，是理论上的下限，表示所有分子运动完全停止的状态。根据热力学第三定律，这个温度被定义为-273.16℃，是科学界公认的数值。

温标有华氏温标、摄氏温标以及（D）。

A	基本温标
B	通用温标
C	标准温标
D	开氏温标

参考解析：在温度计量中，存在多种温标体系，其中最为人所熟知的是华氏温标和摄氏温标。除此之外，还有一种在科学和工程领域广泛使用的温标是开氏温标，它以绝对零度为起点，单位与摄氏温标相同，但计算方式有所不同。

压力的概念，实际上指的是物理学上的（D），即单位面积上所承受压力的大小。

A	推力
B	力矩
C	力
D	压强

参考解析：这道题考察的是物理学中关于压力的基本定义。在物理学中，“压力”这一术语实际上是指“压强”，它表示的是单位面积上所承受的压力大小。力矩是力和力臂的乘积，用于描述力的转动效应；推力是物体受到的朝向某个方向的拉伸或压缩力；力是物体间的相互作用，可以改变物体的运动状态。而压强则是最直接描述单位面积上压力大小的物理量。

压力可按照不同的表示方式进行划分，以下哪个表述不正确（D）。

A	绝对压力
B	正压
C	负压
D	压强

参考解析：在物理学中，压力可以根据其表示方式进行划分。绝对压力是指相对于绝对真空的压力；正压是指高于大气压的压力；负压则是指低于大气压的压力。而“压强”是表示压力作用效果的物理量，它并不是压力的一种表示方式，而是描述单位面积上所承受压力的大小。

真空度是指大气压与（A）之差。

A	绝对压力
B	表压
C	负压
D	正压

参考解析：真空度是一个用于描述气体稀薄程度的物理量，它定义为大气压力与某一特定空间内的绝对压力之差。在这个定义中，“大气压力”是指地球表面周围的大气所产生

的压力，而“绝对压力”则是指某一空间内实际存在的压力，包括大气压力和可能存在的其他压力（如由机械装置产生的压力）。

法定国际单位制中的压力单位为（A）。

A	帕（Pa）
B	公斤
C	千帕（kPa）
D	巴（bar）

参考解析：在国际单位制（SI）中，压力的基本单位是帕斯卡（Pa），它表示每平方米面积上受到一牛顿的力。公斤是衡量质量而非压力的单位，千帕（kPa）是帕斯卡的千倍单位，巴（bar）是一个非 SI 单位，但在某些领域如气象学中常用。

（D）不属于惯用的非法定单位。

A	巴（bar）
B	工程大气压（at）
C	磅每平方英寸（psi）
D	毫米油柱（mmOil）

参考解析：在国际单位制中，除了法定单位外，还存在一些惯用的非法定单位，这些单位在实际应用中仍然被广泛使用。对于本题中的选项：A.巴（bar）是一个常用的压力单位，在物理、化学和工程等领域都有广泛应用，属于惯用的非法定单位。B.工程大气压（at）也是一个常用的压力单位，特别是在工程领域，它属于惯用的非法定单位。C.磅每平方英寸（psi）是一个英制的压力单位，常用于美国和一些使用英制单位的国家，它同样属于惯用的非法定单位。D.毫米油柱（mmOil）并不是一个广泛认知或使用的单位，它不属于惯用的非法定单位。

测量压力的仪表按工作原理的不同可分为液柱式压力计、（C）、负荷式压力计、压力传感器（包括变送器）及压力开关。

A	膜盒压力表
B	浮球式压力计
C	弹性压力表
D	活塞压力计

参考解析：这道题考察的是对压力测量仪表分类的了解。在压力测量领域，仪表按工作原理的不同有多种分类。根据行业知识，液柱式压力计、弹性压力表、负荷式压力计、压力传感器（包括变送器）及压力开关是常见的分类。

弹性压力表不包括（D）。

A	弹簧管压力表
B	膜片压力表
C	波纹管压力表
D	活塞式压力表

参考解析：这道题考察的是对弹性压力表种类的了解。弹性压力表主要包括弹簧管压力表、膜片压力表以及波纹管压力表，这些都是基于弹性元件变形原理来测量压力的仪表。而活塞式压力表则属于液柱式压力表的一种，它是利用液体静压力来测量压力的，不

属于弹性压力表的范畴。

压力传感器一般分为差压传感器、(B)、表压传感器，静态压力传感器和动态压力传感器。

A	应变传感器
B	绝压传感器
C	电容压力传感器
D	霍尔传感器

参考解析：这道题考察的是对压力传感器分类的了解。在压力传感器的分类中，确实存在**差压传感器**、**绝压传感器**、**表压传感器**、**静态压力传感器**和**动态压力传感器**这几种类型。根据这一知识点，我们可以确定选项 A “绝压传感器”是正确的。其他选项如应变传感器、电容压力传感器、霍尔传感器，并不属于这一分类体系

余氯可以分为：(A)。

A	化合性余氯与游离态余氯
B	化合性余氯与反应性余氯
C	反应性余氯与游离态余氯
D	结合型余氯与游离态余氯

参考解析：余氯根据其化学形态和性质的不同，可以分为**化合性余氯**和**游离态余氯**。化合性余氯是指氯与水中某些化合物反应后生成的含氯化合物；游离态余氯则是指以次氯酸、次氯酸根离子或溶解的单质氯形式存在的氯。

余氯的分析测量方法不包括：(D)。

A	邻联甲苯胺目视比色法
B	DPD 分光光度法
C	滴定测定法
D	嗅觉法

参考解析：这道题考察的是对余氯分析测量方法的了解。在环境监测和水处理领域，余氯的测量是评估水质安全的重要指标。通常，余氯的测量方法包括化学分析法和仪器分析法。A 选项提到的“**邻联甲苯胺目视比色法**”是一种**常用的化学分析法**，通过比色来测定余氯含量。B 选项的“**DPD 分光光度法**”也是一种**常用的仪器分析法**，利用分光光度计来准确测量余氯浓度。C 选项的“**滴定测定法**”同样是一种**化学分析法**，通过滴定反应来测定余氯含量。而 D 选项的“嗅觉法”并不是一种科学、准确的余氯测量方法，因为嗅觉无法提供定量的余氯数据，且受主观因素影响大。

邻联甲苯胺目视比色法测定余氯的工作原理**正确**的是：(A)。

A	在 PH 值小于 1.8 的酸性溶液中，余氯与邻联甲苯胺反应，生成黄色的醌式化合物，用目视进行比色定量
B	在 PH 值小于 1.8 的酸性溶液中，余氯与邻联甲苯胺反应，生成红色的醌式化合物，用目视进行比色定量
C	在 PH 值小于 5 的酸性溶液中，余氯与邻联甲苯胺反应，生成黄色的醌式化合物，用目视进行比色定量
D	在 PH 值小于 5 的酸性溶液中，余氯与邻联甲苯胺反应，生成红色的醌式化合物，用目

	视进行比色定量
--	---------

参考解析：这道题考察的是对邻联甲苯胺目视比色法测定余氯工作原理的理解。在特定的酸性条件下（PH 值小于 1.8），余氯与邻联甲苯胺会发生反应，生成的是黄色的醌式化合物，而非红色。这个黄色的化合物可以通过目视进行比色定量，从而测定余氯的含量。

气相色谱法是利用不同物质在两相中具有不同的（A）进行色谱分析的一种方法。

A	分配系数
B	流速
C	导电系数
D	流动性

参考解析：气相色谱法的基本原理是基于不同物质在固定相和流动相之间具有不同的分配系数。当混合物通过色谱柱时，由于各物质在两相中的分配系数不同，导致它们在柱中的停留时间不同，从而实现分离和分析。流速、导电系数和流动性均不是气相色谱法进行色谱分析所依据的关键特性。

（B）注入色谱仪后由载气将其带进色谱柱，并保护色谱柱。

A	空气
B	样品
C	标准气
D	氮气

参考解析：这道题考察的是对色谱仪工作原理的理解。在色谱分析中，待分析的*样品*被注入色谱仪后，由载气（通常是惰性气体，如氦气、氮气等）将其带入色谱柱进行分离。同时，样品在色谱柱中的分离过程中，载气也起到了保护色谱柱的作用，防止色谱柱受到污染或损坏。

气相色谱仪一般包括载气及其流速控制系统、进样系统、（B）、检测器系统、记录器系统、温控系统。

A	放空系统
B	色谱柱系统
C	钢瓶系统
D	流量控制系统

参考解析：气相色谱仪是一种用于分离和分析混合气体中各组分的仪器。其核心部件包括用于携带样品气体的载气系统、控制气体流速的系统、将样品引入仪器的进样系统、分离混合气体中各组分的*色谱柱系统*、检测分离后各组分的检测器系统、记录数据的记录器系统，以及控制仪器温度的温控系统。

薄膜型 LNG 船的液货舱按其采用绝热种类和施工方式的不同分为 GTT No.96 型和（D）型。

A	MOSS
B	IHISPB
C	GTT No.86
D	MarkIII

参考解析：薄膜型 LNG 船主要有几种典型的液货舱形式，其中 GTTNo.96 型和

MarkIII 型是比较常见的。A 选项 MOSSB 不是薄膜型 LNG 船液货舱常见类型；B 选项 IHISPB 也不是；C 选项 GTTNo.86 不存在这种类型。而 MarkIII 型是与 GTTNo.96 型并列的重要类型。

目前世界液化天然气船按船型可分为薄膜型和（A）型。

A	MOSS
B	IHISPB
C	GTT No.96
D	MarkIII

液化天然气船（LNG 船）的船型设计根据其储存液化天然气的技术主要分为两种类型：薄膜型和 MOSS 型（MossRosenbergSphereType）。薄膜型因其采用特殊的薄膜材料制成储罐而得名，而 MOSS 型则是另一种常见的 LNG 船设计。

下列船舶不属于工程船舶的是（B）。

A	测量船
B	液化天然气船
C	挖泥船
D	起重船

参考解析：这道题考察的是对工程船舶类型的识别。工程船舶是指专门从事水上或水下工程作业的船舶，包括测量船、起重船、挖泥船等，它们主要用于水上工程作业，如建设、维修、勘探等。而液化天然气船主要用于运输液化天然气，属于运输船舶而非工程船舶。

根据《液化天然气码头设计规范》要求，码头最长连续一次不可作业天数不宜超过（B）天。

A	7
B	5
C	4
D	3

参考解析：依据《液化天然气码头设计规范》，码头的作业需要保持一定的连续性以满足能源供应需求。经过综合考虑各种因素，包括天气、设备维护等，规范要求码头最长连续一次不可作业天数不宜超过 5 天。

总舱容 80000m³ 以上的液化天然气船舶作业过程，进出港航行阶段的允许风速为（A）m/s。

A	≤20
B	≤15
C	≤25
D	≤17.5

参考解析：这道题考察的是对液化天然气船舶作业过程中允许风速的了解。根据行业标准，对于总舱容 80000m³ 以上的液化天然气船舶，在进出港航行阶段，为了安全考虑，其允许的风速是有严格规定的。具体来说，这个风速应控制在 ≤20m/s 以内，以确保船舶的稳定性和作业安全。

总舱容 80000m³ 以上的液化天然气船舶作业过程，靠泊操作和装卸作业阶段的允许风速为（B）m/s。

A	≤20
B	≤15
C	≤25
D	≤17.5

参考解析：对于总舱容 80000m³ 以上的液化天然气船舶作业，考虑到其作业的高风险性和安全性要求，需要严格控制作业环境条件。经过相关安全规范和技术标准的规定，在靠泊操作和装卸作业阶段，允许的风速被限制在≤15m/s，以降低风险，保障作业安全。

液化天然气码头操作平台至接收站储罐的净距不应小于（A）m，其最大净距应根据液化天然气船泵能力及其他经济、技术条件综合确定。

A	150
B	200
C	100
D	250

参考解析：液化天然气码头的安全距离设计是基于安全规范和技术标准的。根据行业标准，操作平台至接收站储罐的最小净距应确保安全，防止泄漏或事故时造成更大的损害。通常，这一距离被设定为不小于 150 米，以提供足够的安全缓冲区。

液化天然气泊位与液化石油气泊位以外的其他货类泊位的船舶净距不应小于（B）m。

A	150
B	200
C	100
D	250

参考解析：在港口规划和设计中，为了确保船舶的安全停靠和作业，不同类型的泊位之间需要保持一定的净距。对于液化天然气泊位与液化石油气泊位以外的其他货类泊位，根据相关的港口设计规范和安全标准，规定其船舶净距不应小于 200m。

根据《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）规定，安全标志由（C）、几何图形和图形、符号构成。

A	安全标识
B	安全警示
C	安全色
D	安全标语

参考解析：根据《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）的规定，安全标志主要由安全色、几何图形和图形符号构成，用以表达特定的安全信息。在这些组成部分中，安全色是用来传达安全信息的重要元素，它通过不同的颜色来警示或指示人们注意安全。

安全标志的分为禁止标志、（B）、指令标志、提示标志四类。

A	安全标志
B	警告标志

C	补充标志
D	危险标志

参考解析：这道题考察的是对安全标志分类的了解。在安全生产领域，为了有效传达安全信息，安全标志被分为四类。根据安全标志的标准分类，除了禁止标志、指令标志和提示标志外，还有一类是用来警告人们注意可能发生的危险的，即警告标志。

按用途分类，(D) 不属于生产操作手语类型。

A	表示指令
B	表示状态
C	表示要求
D	表示命令

参考解析：这道题考察的是对生产操作手语类型的理解。在生产操作中，手语主要用于指示和沟通，确保操作的顺利进行。根据常见的生产操作手语分类，“表示指令”、“表示要求”和“表示状态”都是常见的类型，它们分别用于传达具体的操作步骤、提出操作要求以及表示设备的当前状态。而“表示命令”这一选项，在生产操作手语中并不常见，它更偏向于军事或严格层级管理中的用语，不属于生产操作手语的常规分类。

生产操作手语中属于表示状态的词汇是 (B)。

A	预备
B	危险
C	过来
D	离开

参考解析：在生产操作手语中，各个词汇通常具有特定的含义和用途。分析选项内容：*A 项“预备”通常表示一种准备状态，但它更多指向一个动作的开始阶段，而非状态本身。*B 项“危险”明确指向一种存在的状态，即存在安全隐患或不利条件的状态。*C 项“过来”是一个动作指令，要求对方移动到说话者这里，不是表示状态。*D 项“离开”同样是一个动作指令，指示对方离开当前位置，也不是表示状态。因此，属于表示状态的词汇是 B 项“危险”，它直接描述了一种存在的、需要关注或应对的状态。

对有可能接触 LNG 的操作人员配备 (B) 的劳保用品。

A	普通
B	防冻
C	耐火
D	耐腐蚀

参考解析：LNG，即液化天然气，其特性包括极低的温度。操作人员接触 LNG 时，主要的风险是低温导致的冻伤。因此，为了保障操作人员的安全，必须配备能够提供防冻保护的劳保用品。选项 B “防冻” 直接对应了这一需求，是正确答案。其他选项如“普通”、“耐火”和“耐腐蚀”并不能针对 LNG 的低温特性提供有效的保护。

进入泄漏 LNG 的区域，操作人员需配带 (C)。

A	防毒面罩
B	口罩
C	空气呼吸器

D	防护头套
---	------

参考解析：这道题考察的是对 LNG（液化天然气）泄漏时安全操作的理解。LNG 泄漏时，会迅速蒸发并降低周围环境的氧气浓度，可能导致人员窒息。因此，进入这样的区域，操作人员需要佩戴能提供安全呼吸环境的装备。空气呼吸器能提供这样的保护，它确保操作人员呼吸到的是未受污染的空气

接收站现场发现 LNG 泄漏并发生火灾，为了防止事故扩大**正确处理顺序**为（C）。①设备停车②控制③火灾扑救④发现

A	0-2-3-4
B	1-3-2-4
C	4-1-2-3
D	4-2-3-1

参考解析：这道题考察的是对 LNG 泄漏火灾应急处理流程的理解。在 LNG 接收站现场，发现 LNG 泄漏并发生火灾时，正确的处理顺序至关重要。首先，必须是“发现”问题，即识别出 LNG 泄漏和火灾的情况，这是任何应急响应的第一步。接着，为了控制事态发展，需要“设备停车”，以减少泄漏源。然后，“控制”泄漏，防止火势蔓延和泄漏扩大。最后，“火灾扑救”，在泄漏得到控制后进行灭火。

吸入 LNG 蒸发气导致窒息属于（D）。

A	机械性窒息
B	中毒性窒息
C	化学性窒息
D	病理性窒息

LNG 蒸发气主要成分为甲烷，其本身并无毒性，但当其浓度过高时，会占据空气中的氧气份额，导致空气中的氧气浓度下降。人吸入这样的空气后，由于氧气不足，会导致窒息。这种窒息并非由机械性阻塞、中毒或化学物质引起，而是由于氧气浓度的降低，因此属于病理性窒息。

吸入 LNG 蒸发气后，如果呼吸停止应立即进行（A）。

A	人工呼吸
B	清水冲洗
C	全身麻醉
D	掐其人中

参考解析：LNG（液化天然气）蒸发气主要成分是甲烷，吸入后可能导致窒息。当呼吸停止时，首要急救措施是恢复呼吸功能。人工呼吸是一种有效的急救方法，可以在等待专业医疗救助之前维持患者的生命体征。清水冲洗、全身麻醉和掐其人中在这种情况下都不是适当的急救措施。

当 LNG 发生泄漏时，以下行为**错误**的是（D）。

A	远离 LNG 泄漏区域，防止窒息或受到伤害
B	进入泄漏区域必须佩带空气呼吸器
C	进入泄漏区域需穿防冻服
D	立即进入泄漏区查看具体情况

参考解析：这道题考察的是对 LNG 泄漏时应急处理措施的了解。LNG 即液化天然气，泄漏时会产生低温环境和可能的窒息风险。根据安全规范，应远离泄漏区域以避免伤害，进入时需佩戴空气呼吸器和穿防冻服以确保安全。

按《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87—85）的要求，接收站场区噪音最高限值为（C） dBA。

A	70
B	80
C	90
D	100

参考解析：《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-85）明确规定了工业企业内不同区域和工作场所的噪声限值。其中，对于接收站场区这类特定区域，其噪音最高限值一般设定为 90dBA。这是为了保障工作人员的听力健康和工作环境的舒适性。

压缩机电机运转产生的噪音属于（D）。

A	空气动力噪声
B	机械性噪声
C	电磁性噪声
D	脉冲性噪声

参考解析：压缩机电机运转时，电流在电机的定子和转子之间产生电磁力，引起电机的振动和噪声。这种由电磁作用产生的噪声属于电磁性噪声。A 选项空气动力噪声通常由气体流动产生；B 选项机械性噪声是由机械部件的摩擦、撞击等引起；D 选项脉冲性噪声一般是具有脉冲特性的噪声。

根据爆炸的原因和性质可分为（D）。①物理爆炸②原子爆炸③液相爆炸④化学爆炸

A	123
B	234
C	134
D	124

气相爆炸不包括（D）。

A	混合气体爆炸
B	喷雾爆炸
C	粉尘爆炸
D	聚合爆炸

参考解析：气相爆炸主要涉及气体或易于形成气体的物质在特定条件下的爆炸。混合气体爆炸是指两种或多种气体混合后，在一定条件下发生的爆炸。喷雾爆炸是指液体以微小液滴形式分散在空气中，形成可燃性混合气体后发生的爆炸。粉尘爆炸是指悬浮在空气中的粉尘颗粒，在一定条件下发生的爆炸。而聚合爆炸是指某些物质在聚合反应过程中，由于反应热无法及时散发而导致的爆炸，它属于化学性爆炸，并非气相爆炸。

在化学爆炸中，根据爆炸传播速度可分为（C）。①轻爆②重爆③爆燃④爆轰

A	123
---	-----

B	234
C	134
D	124

参考解析：在化学爆炸中，根据爆炸的传播速度，通常可以分为几种类型。其中，“轻爆”并不是一个常用的术语来描述爆炸的类型，而“爆燃”指的是爆炸以较慢的速度传播，通常是通过燃烧的方式。“爆轰”则指的是爆炸以极快的速度传播，形成冲击波。因此，在给出的选项中，“爆燃”和“爆轰”是描述化学爆炸传播速度的准确术语，而“轻爆”不是

(B) 不属于爆炸破坏的主要形式。

A	震动
B	间接破坏
C	冲击波
D	造成火灾

参考解析：爆炸破坏的主要形式通常包括由爆炸产生的直接和间接效应。直接效应如冲击波和震动，它们会直接对周围物体和结构造成破坏。间接效应则可能包括由爆炸引发的火灾等二次灾害。然而，“间接破坏”这一表述过于宽泛，它并没有明确指出是由爆炸引起的何种具体形式的破坏，如火灾、建筑物倒塌等。在专业的爆炸破坏分析中，我们更倾向于使用更具体、更明确的术语来描述爆炸的破坏效应。

下列不属于防爆泄压装置的是 (C)。

A	安全阀
B	爆破片
C	阻火器
D	防爆帽

参考解析：防爆泄压装置是用于防止设备内部压力过高导致爆炸的安全设备。安全阀 (A)、爆破片 (B) 和防爆帽 (D) 都是常见的防爆泄压装置。它们能在设备内部压力超过设定值时自动开启或破裂，释放压力。而阻火器 (C) 主要用于防止外部火焰通过管道或其他开口进入设备内部，引发爆炸，它并不属于防爆泄压装置。

防爆电气设备铭牌右上方的标志为 (C)。

A	IP
B	PX
C	EX
D	AI

参考解析：防爆电气设备是指在规定条件下不会引起周围爆炸性环境点燃的电气设备。根据国际标准和行业惯例，这类设备的铭牌上会有特定的防爆标志。在给出的选项中，EX 是常见的防爆标志，表示该设备符合防爆标准，适用于爆炸性环境。

在易燃易爆场所，不能使用 (A) 工具。

A	铁制
B	铜制
C	木制

D	铍青铜
---	-----

参考解析：这道题考察的是对易燃易爆场所安全操作的理解。在易燃易爆环境中，使用铁制工具可能因撞击或摩擦产生火花，从而引发爆炸。而铜制、木制以及铍青铜工具则相对安全，不会产生引发爆炸的火花。

机械设备操作中经常出现的危险有（B）。

A	机械伤害、触电、中毒
B	机械伤害、触电、噪声、振动
C	触电、火灾、爆炸、物体打击
D	机械伤害、火灾、爆炸、辐射

参考解析：这道题考察的是对机械设备操作中常见危险因素的识别。在机械设备操作中，常见的危险主要包括机械伤害、触电、以及由于机械运行产生的噪声和振动。选项 B 准确地列出了这些危险因素，因此是正确答案。其他选项中包含了一些与机械设备操作不直接相关的危险，如中毒、火灾、爆炸和辐射，这些通常不是机械设备操作中的常见危险。

保障机械设备的本质安全性的最重要阶段是（A）。

A	设计阶段
B	制造阶段
C	安装阶段
D	运行阶段

参考解析：在设计阶段，可以通过优化设计和采取安全措施来降低机械设备潜在的危险性，这是保障机械设备的本质安全性的最重要阶段。制造、安装和运行阶段虽然也很重要，但它们更侧重于对已经完成的设计进行实施和验证，确保设备的正常运行和安全性能。

机床工作结束后，最重要的、最优先的安全工作是（B）。

A	清理机床
B	关闭机床电器系统和切断电源
C	润滑机床
D	整理工器具

参考解析：这道题考察的是机床操作后的安全规程。机床工作结束后，首要的安全措施是确保机床不会意外启动或造成其他安全隐患。关闭机床电器系统和切断电源是防止机床意外启动、电击或其他潜在危险的最直接且有效的措施。清理机床、润滑机床和整理工器具虽然也是重要的维护步骤，但在安全优先级上，它们排在切断电源之后。

发生触电事故造成皮肤金属化属于（C）。

A	直接接触电击
B	间接接触电击
C	电伤
D	电弧烧伤

参考解析：这道题考察的是对触电事故类型的理解。在触电事故中，皮肤金属化是由于电流通过人体时，由于电弧的高温作用，使得金属微粒渗入皮肤，形成皮肤金属化的现象。

象。这属于电伤的一种，即电流对人体外部造成的局部伤害。

人体同时触及两相带电体的触电事故是（B）。

A	单相触电
B	两相触电
C	高压电弧触电
D	三相触电

参考解析：当人体同时触及两相带电体时，电流会通过人体形成回路，造成触电事故。这种触电方式被称为两相触电。

（C）不属于触电的类型。

A	单相触电
B	两相触电
C	雷击触电
D	跨步电压触电

参考解析：这道题考察的是对触电类型的了解。在电气安全领域，触电主要分为单相触电、两相触电和跨步电压触电。单相触电是指人体某一部分触及一相带电体的触电事故；两相触电是指人体两处同时触及两相带电体的触电事故；跨步电压触电是指人受到跨步电压作用时的人体触电事故。而雷击触电，实际上属于雷电伤害的范畴，不属于通常所说的触电类型。

人体所能承受的安全电流为（B）以下。

A	10 mA
B	20 mA
C	30 mA
D	40 mA

参考解析：人体对电流的承受能力是有限的，超过一定数值的电流通过人体时，会对人体造成伤害。根据医学研究和安全标准，人体所能承受的安全电流一般认为是在 20mA 以下。

人体对电流的反应，（C）mA 手指肌肉感觉痉挛，手指感灼伤和刺痛

A	0.6~1.5
B	2~3
C	5~7
D	8~10

参考解析：人体对电流的反应敏感度因个体差异而异，但通常当电流达到一定阈值时，会引起肌肉收缩、疼痛等感觉。根据医学研究，当电流强度在 5~7mA 范围内时，大多数人会感到手指肌肉痉挛，并伴有灼伤和刺痛感。

摆脱电流是确定电流通过人体的一个重要界限。对于工频电流有效值，摆脱电流大约为（A）。

A	5~10 mA
B	30~40 mA

C	50 mA
D	100 mA

参考解析：摆脱电流是指人体能够自主摆脱带电体的最大电流。对于工频电流有效值，摆脱电流的大小通常被认为是 5~10mA。这一数值是基于人体对电流的反应以及安全标准的考虑而确定的。

通常人体所能承受的安全电压为（A）。

A	36V
B	40V
C	45V
D	50V

参考解析：这道题考察的是对人体承受安全电压的了解。在电气安全领域，人体承受的安全电压是一个重要的参数。根据国际电工委员会（IEC）的规定，人体所能承受的安全电压最高为 36V，超过这个电压就有可能对人体造成伤害。

采用安全特低电压是（D）的措施

A	仅有直接接触电击保护
B	只有间接接触电击保护
C	用于防止爆炸火灾危险
D	兼有直接接触电击和间接接触电击保护

参考解析：这道题考察的是对安全特低电压应用的理解。安全特低电压是一种特殊的电压等级，其设计初衷是为了提供额外的安全保护。根据电气安全知识，采用安全特低电压不仅可以防止直接接触电击，还可以防止间接接触电击，因为它降低了电压水平，减少了电流通过人体的可能性。

我国规定的安全电压额定值的等级为（A）、36、24、12、6V。

A	42
B	48
C	50
D	60

参考解析：根据我国的安全电压标准，安全电压额定值的等级包括 42V、36V、24V、12V 和 6V。这些电压等级被设定为防止人员因接触带电体而发生电击危险。

（A）是根据化学的多相反应机理，金属表面的原子直接与反应物（如氧、水、酸）的分子相互作用。

A	化学腐蚀
B	电化学腐蚀
C	晶间腐蚀
D	气体腐蚀

参考解析：这道题考察的是对金属腐蚀类型的理解。化学腐蚀是指金属表面原子直接与反应物（如氧、水、酸）的分子相互作用，导致金属逐渐破坏的过程。这是基于化学的多相反应机理。电化学腐蚀则涉及金属与电解质溶液之间的电化学反应，与题目描述不符。晶间腐蚀主要发生在金属晶界处，而气体腐蚀特指金属在特定气体环境中的腐蚀。

在金属遭到破坏的过程中，伴有电流产生的腐蚀称为（B）。

A	化学腐蚀
B	电化学腐蚀
C	晶间腐蚀
D	气体腐蚀

参考解析：金属腐蚀分为化学腐蚀和电化学腐蚀。化学腐蚀是金属与接触到的物质直接发生化学反应而引起的腐蚀，此过程中没有电流产生。而电化学腐蚀是指金属在电解质溶液中形成原电池，发生氧化还原反应，伴有电流产生。

常温下，浓硫酸能使铁、铝等金属钝化是其具有（B）。

A	脱水性
B	强氧化性
C	吸水性
D	酸性

参考解析：常温下，浓硫酸能使铁、铝等金属表面形成一层致密的氧化物薄膜，从而阻止金属进一步与硫酸反应，这种现象称为钝化。这一过程中，浓硫酸表现出的是其强氧化性，因为它能够氧化金属表面，生成金属氧化物。

由于外界漏电的影响，土壤中有杂散电流通过地下金属管道，因而发生（C）腐蚀。

A	化学
B	气体
C	电解
D	原电池

参考解析：这道题考察的是对金属腐蚀类型的理解。在土壤中，由于外界漏电，金属管道会受到杂散电流的影响。这种电流会导致金属管道发生特定的腐蚀类型。根据专业知识，当金属在电解质溶液中并受到外部电流影响时，会发生电解腐蚀。

下面项目中，（D）不能预防盐酸对人造成伤害。

A	佩戴防毒面具
B	工期式头盔
C	佩戴自给式呼吸器
D	佩戴帆布手套

参考解析：在考虑如何预防盐酸对人造成伤害时，关键是要识别哪些措施可以有效阻挡或减轻盐酸的潜在危害。盐酸主要通过呼吸道和皮肤接触对人体造成伤害。A选项提到的防毒面具可以有效防止盐酸蒸汽或雾气通过呼吸道进入人体，因此是有效的预防措施。B选项中的工期式头盔虽然主要用于保护头部免受物理撞击，但在某些情况下也可以提供对脸部和眼睛的一定保护，减少盐酸溅到的风险。C选项的自给式呼吸器可以在盐酸浓度较高或氧气不足的环境中提供呼吸保护，同样也是有效的预防措施。相比之下，D选项的帆布手套虽然可以提供一定程度的物理保护，但通常不足以抵御盐酸的化学腐蚀。盐酸可以轻易穿透帆布材料，接触到皮肤。

皮肤接触了盐酸，（C）处置不正确。

A	立刻用流动清水冲洗 15 分钟
B	用 2%碳酸氢钠溶液冲洗
C	用手擦掉盐酸
D	如有灼伤，到医院治疗

参考解析：这道题考察的是对化学事故应急处理的知识。盐酸是一种强酸，皮肤接触后需要立即进行妥善处理。根据化学安全知识，接触盐酸后应立即用大量流动清水冲洗，以稀释和去除酸液，这是 A 选项描述的内容。B 选项提到的 2%碳酸氢钠溶液冲洗也是正确的，因为碳酸氢钠可以与盐酸反应，中和其酸性。D 选项指出如有灼伤应到医院治疗，这是标准的应急处理流程。而 C 选项“用手擦掉盐酸”是不正确的，因为这样做可能会扩大皮肤与盐酸的接触面积，增加伤害。

防雷的保护对象包括（D）。

A	环境、设施和生物
B	环境、装备和植物
C	建筑、设备和大气
D	建筑、设备和人

参考解析：这道题考察的是防雷保护对象的基本知识。防雷的主要目的是保护建筑物、设备以及人员免受雷电的危害。根据防雷技术的常识，我们知道防雷措施主要是针对建筑物、设备以及人员的安全设计的。因此，分析每个选项，A 选项中的“环境、设施和生物”并不准确，因为“环境”和“生物”不是防雷的主要保护对象；B 选项的“环境、装备和植物”同样不准确，因为“环境”和“植物”也不是主要保护对象；C 选项的“建筑、设备和大气”也不对，因为“大气”不是防雷的直接保护对象。

防雷装置实行（A）制度

A	定期检测
B	不定期抽测
C	五年一次检测
D	三年一次检测

参考解析：防雷装置是为了保护建筑物、设备和人身安全而设计的，用于防止雷电造成的损害。由于雷电活动的频繁性和不确定性，以及防雷装置可能因环境因素（如腐蚀、老化等）而性能下降，因此需要定期对防雷装置进行检测，以确保其处于良好的工作状态。根据相关的安全规范和标准，防雷装置实行定期检测制度。

下列说法不正确的是（B）。

A	工厂水的基本识别色为艳绿
B	空气的基本识别色为淡灰
C	可燃液体的基本识别色为棕
D	其他液体的基本识别色为紫

参考解析：这道题考察的是对工业管道中流体识别色的了解。在工业生产中，为了安全和管理方便，不同种类的流体在管道中流动时，会有特定的识别色。根据工业标准，工厂水的基本识别色确实是艳绿，空气的基本识别色是淡灰，可燃液体的基本识别色是棕。然而，对于其他液体，其基本识别色并非紫色，而是黑色。

下列关于工业管道的基本识别色标识说法**错误**的是（**B**）

A	管道上以宽为 150mm 的色环标识
B	管道上以正方形的识别色标牌标识
C	管道上以带箭头的长方形识别色标牌标识
D	管道上以系挂的识别色标牌标识

参考解析：这道题考察的是对工业管道基本识别色标识的理解。在工业管道标识中，通常使用特定的形状和颜色来标识管道内容物或用途。根据工业标准，管道上**一般使用带箭头的长方形、系挂的标牌或特定宽度的色环**来标识，而正方形标牌并不是标准标识方式。

工业管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成，其标识中对物质名称的要求，下列说法**正确**的是（**A**）。

A	标识出物质全称
B	不能标识物质的化学分子式
C	不能标识出物质的简称
D	不能使用双箭头

参考解析：这道题考察的是对工业管道标识规范的了解。在工业管道标识中，物质名称是重要的一部分，它必须清晰、准确地表示管道内流动的物质。根据工业管道标识的标准，物质名称应当使用全称，以确保信息的准确性和完整性。

（**C**）**不属于**安全标识四大类型。

A	禁止标志
B	警告标志
C	停止标志
D	提示标志

参考解析：**安全标识**分为**禁止标志**、**警告标志**、**指令标志**和**提示标志**四大类型，而停止标志不属于这四大类型之一

禁止标志的基本形式是带斜杠的（**A**）。

A	圆边框
B	三角框
C	四边框
D	五边框

参考解析：在安全标志的设定中，禁止标志是具有特定形式和含义的。**禁止标志**的基本形式是**带斜杠的圆边框**。这种设计是经过长期实践和规范制定形成的通用形式，具有明确的警示作用，能让人们迅速识别并理解其代表的禁止含义。

工业现场警告标志字体颜色为（**B**）。

A	红色
B	黑色
C	黄色
D	绿色

参考解析：这道题考察的是对工业安全标志的规范了解。在工业现场，警告标志用于

提醒工作人员注意潜在的危险或需要特别注意的事项。根据国际标准和工业安全规范，警告标志的字体颜色通常为黑色，以确保在各种环境条件下都能清晰可见，并与背景形成足够的对比度。

下列**不属于**危险化学品特征的是（**D**）。

A	具有爆炸性、易燃、毒害、腐蚀、放射性
B	生产、运输、使用、储存和回收过程中易造成人员伤亡和财产损毁
C	需要特别防护
D	普通的化学品

参考解析：危险化学品因其特有的性质，在生产、运输、使用、储存和回收等各个环节都可能带来安全风险，如人员伤亡和财产损毁。这些化学品通常具有爆炸性、易燃、毒害、腐蚀或放射性等特征，因此需要特别的防护措施来确保安全。与此相反，普通的化学品并不具备这些特征，也不需要各个环节都采取特别防护措施。

依据《危险货物品名表》和《危险货物分类和品名编号》两个国家标准将化学品按其危险性分为 9 大类，下列**不属于**的是（**C**）。

A	爆炸品
B	易燃液体
C	盐酸
D	放射性物质

参考解析：依据《危险货物品名表》和《危险货物分类和品名编号》，化学品按危险性分为 9 大类，分别是**爆炸品**、**易燃液体**、**放射性物质**等。盐酸是一种常见的化学品，但它不属于这 9 大类中的单独一类。而爆炸品具有瞬间爆炸的危险；易燃液体容易燃烧引发火灾；放射性物质具有放射性危害。

下列**不属于**化学品操作控制和管理控制的是（**D**）。

A	替代
B	变更工艺
C	隔离
D	安装报警装置

参考解析：这道题考察的是对化学品操作控制和管理控制的理解。在化学品管理中，替代、变更工艺和隔离都是常见的操作控制和管理控制措施，旨在减少或消除化学品带来的风险。而**安装报警装置**则属于**工程技术控制**，它并不直接涉及操作过程的管理或控制，而是用于监测和预警潜在的危险情况。

爆炸品仓库库房内部照明应采用（**B**）灯具，开关应设在库房外面。

A	普通型
B	防爆型
C	节能型
D	白炽型

参考解析：这道题考察的是对爆炸品仓库安全规定的了解。爆炸品仓库由于其存储物品的特殊性质，对内部设施有严格的安全要求。特别是照明灯具，必须采用防爆型以防止可能的爆炸事故。同时，为了安全起见，开关应设在库房外面，以减少库内操作可能带来

的风险。

下列**不属于**危险化学品的储存方式是（**D**）。

A	隔离储存
B	隔开储存
C	分离储存
D	露天储存

参考解析：危险化学品由于其易燃、易爆、有毒或有害等特性，在储存时需要采取特定的安全措施。**隔离储存**、**隔开储存**和**分离储存**都是针对危险化学品的有效储存方式，旨在减少或避免化学品之间可能发生的反应，降低火灾、爆炸或泄漏等风险。相比之下，露天储存不具备针对危险化学品所需的保护和安全措施，容易导致化学品受到外界环境的影响，如温度波动、湿度变化或阳光直射，从而增加事故发生的可能性。

国家对危险化学品生产、储存实行（**D**）制度。

A	审查
B	备案
C	核准
D	审批

参考解析：这道题考察的是对危险化学品管理相关法规的了解。在我国，对于危险化学品的生产、储存，国家实行的是严格的审批制度，以确保安全。审批制度意味着相关活动需要经过政府部门的严格审查和批准，符合法律法规和安全标准后才能进行。

在危险化学品储存中**分离储存禁忌品间的距离**范围是（**A**）m。

A	7~10
B	10~15
C	15~20
D	25~30

参考解析：在危险化学品储存中，为了确保安全，必须严格控制禁忌品之间的存储距离。这一距离范围的设定是基于对危险化学品特性的科学评估和安全考虑。根据相关安全规范和标准，禁忌品间的最小距离应足够大，以防止在发生泄漏、火灾等事故时相互引发连锁反应。而给出的选项 A（7~10m）通常被认为是这一距离的合理范围。

重复使用的危险品包装容器在使用前应进行检查，并做出记录，其记录至少应保留（**B**）。

A	1 年
B	2 年
C	3 年
D	5 年

参考解析：这道题考察的是对危险品包装容器管理规定的了解。根据相关规定，重复使用的危险品包装容器在使用前确实需要进行检查，并做出记录。这些记录是重要的安全管理文件，它们需要被妥善保存一段时间以备查。具体来说，这些记录的保留期限通常被规定为至少 2 年。

根据《危险化学品管理条例》要求，生产、储存、使用剧毒化学品的单位，应当对本单位的生产、储存装置每（A）进行一次安全评价。

A	一年
B	两年
C	六个月
D	三年

按照危险区划分的原则，易燃天然气/空气的混合物持续存在或长期存在的区域是（A）。

A	0类危险区
B	1类危险区
C	2类危险区
D	3类危险区

参考解析：根据危险区域的划分原则，0类危险区是指易燃天然气/空气的混合物持续存在或长期存在的区域，这些区域的危险性最高，因为混合物可能随时发生爆炸。1类危险区是指易燃物质在正常运行时可能出现或存在的区域。2类危险区则是指在不正常情况下，易燃物质可能短暂出现的区域。3类危险区通常指的是不太可能出现易燃物质的区域。

各种气瓶的存放，必须距离明火（C）以上，避免阳光暴晒，搬运时不得碰撞。

A	1米
B	2米
C	3米
D	5米

参考解析：这道题考察的是对气瓶安全存放规定的了解。在工业生产中，气瓶的存放和管理有严格的安全规定，其中一项就是气瓶必须距离明火一定的距离，以防止发生火灾或爆炸事故。根据相关的安全规定，这个距离通常是3米或更远。

下列选项中，（B）不是基本负荷型液化装置的液化流程。

A	采用级联式
B	采用并联式
C	采用闭式混合制冷剂
D	采用丙烷预冷混合制冷剂

参考解析：这道题考察的是对液化装置液化流程的理解。基本负荷型液化装置主要关注的是能够持续、稳定地提供液化能力的流程。采用丙烷预冷混合制冷剂、闭式混合制冷剂和级联式都是为了提高液化效率和稳定性而设计的流程，符合基本负荷型液化装置的特点。而并联式通常指的是多个液化单元并行工作，它更多用于调峰型液化装置，以便在需求高峰时增加液化能力，不属于基本负荷型液化装置的典型流程。

采用级联式液化流程的基本负荷型液化装置原料气脱除二氧化碳所使用的溶液是（A）。

A	单乙醇胺溶液
B	乙二醇

C	盐酸
D	硫酸

参考解析：在级联式液化流程的基本负荷型液化装置中，原料气需要脱除二氧化碳。这一过程中，选择合适的溶液是关键。单乙醇胺溶液因其化学性质，能够有效地与二氧化碳反应，从而将其从原料气中脱除。乙二醇主要用于制冷和防冻，并不适用于此处的二氧化碳脱除。盐酸和硫酸虽然都是强酸，但在此应用场景下，它们并不适合用于脱除二氧化碳。

采用级联式液化流程的基本负荷型液化装置原料气清除水分所使用的试剂是（B）。

A	氢氧化钠
B	乙二醇及铝胶
C	盐酸
D	硫酸

参考解析：这道题考察的是对级联式液化流程中原料气脱水处理的理解。在液化流程中，原料气需要清除水分以防止在低温下结冰堵塞管道和设备。常用的脱水试剂中，乙二醇能与水形成共沸物，有效脱除原料气中的水分，而铝胶则作为吸附剂进一步去除残留的水分。

根据 GB/T20368-2006《液化天然气生产储存和装运》的要求，LNG 储罐保温材料的火焰蔓延等级不应大于（A）秒，且在空气中材料不应维持持续助燃。

A	25
B	30
C	35
D	40

参考解析：这道题考察的是对液化天然气储罐保温材料火焰蔓延等级标准的了解。根据 GB/T20368-2006《液化天然气生产储存和装运》的规定，LNG 储罐的保温材料需要满足特定的安全标准，其中火焰蔓延等级是一个关键指标。标准规定，该等级不应大于 25 秒，且材料在空气中不应维持持续助燃。这是为了确保在火灾情况下，保温材料不会迅速燃烧并蔓延，从而给应急响应提供足够的时间。

根据 GB/T20368-2006《液化天然气生产储存和装运》的要求，大型 LNG 储罐相邻罐之间的最小间距是（C）。

A	罐径之和的 1/2
B	罐径之和的 1/3
C	罐径之和的 1/4
D	罐径之和的 1/5

参考解析：根据 GB/T20368-2006《液化天然气生产储存和装运》的相关标准规定，为确保大型 LNG 储罐的安全布局 and 运营，相邻罐之间的最小间距被明确设定为罐径之和的 1/4。

根据 GB/T20368-2006《液化天然气生产储存和装运》的要求，在槽车进行装卸的过程中，LNG 设施（A）m 以内，严禁一切有轨和无轨车辆行驶。

A	7.6
---	-----

B	9.6
C	15
D	20

参考解析：这道题考察的是对特定行业标准《液化天然气生产储存和装运》的熟悉程度。根据该标准，槽车在装卸液化天然气（LNG）时，为了保障安全，设施周围一定范围内需要禁止车辆行驶。具体到这个范围，标准规定是 9.6 米以内，严禁一切有轨和无轨车辆行驶。

（A）应持资格证书上岗。

A	特种作业人员
B	新入厂人员
C	复岗人员
D	转岗人员

根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，特种作业人员因其作业活动容易对本人、他人及周围设施的安全造成重大危害，必须接受专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。因此，选项 A “特种作业人员” 是正确答案。其他选项如新入厂人员、复岗人员、转岗人员，虽然也需要进行相应的培训和安全教育，但并不需要持特种作业资格证书上岗。

为防止有害物质在室内扩散，应优先采取的处理措施（B）。（中华人民共和国职业病防治法第 19 条）

A	全面通风
B	局部排风
C	屋顶通风
D	个体防护

参考解析：这道题考察的是对室内有害物质扩散控制的理解。在工业生产或特定环境中，为防止有害物质在室内扩散，通常采取的措施包括通风和个体防护。全面通风和屋顶通风虽然可以增加空气流通，但不一定能有效控制有害物质的局部浓度。局部排风则能更直接地将有害物质从产生源处排走，减少其在室内的扩散。个体防护虽然重要，但属于个人防护层面，不是优先采取的环境控制措施。

禁止任何单位和个人在管道中心线两侧各（C）米范围内，取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其他建筑物、构筑物或者种植深根植物。

A	10
B	8
C	5
D	2

参考解析：这道题考察的是对管道保护法相关规定的了解。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定，禁止在管道中心线两侧各五米范围内进行取土、挖塘等一系列可能影响管道安全的活动。这是为了保护管道不受损害，确保其安全运行。

生产、储存、经营和运输易燃易爆化学品的单位和个人，必须先填报（A），交由公安

消防监督机构审核。

A	《易燃易爆化学物品消防安全审核申报表》
B	《易燃易爆化学物品消防安全审核意见书》
C	《易燃易爆化学物品消防安全许可证》
D	《易燃易爆化学物品准运证》

参考解析：这道题考察的是对易燃易爆化学品管理规定的了解。根据相关规定，生产、储存、经营和运输易燃易爆化学品的单位和个人，在进行相关活动前，需要填报《易燃易爆化学物品消防安全审核申报表》，并提交给公安消防监督机构进行审核。

联合装置脱硫单元操作中，(B)有利于再生。

A	高温高压
B	高温低压
C	低温低压
D	低温高压

联合装置脱硫单元操作中，溶液是甲基二乙醇胺，适当提高气液比(A)。

A	有利于选择性吸收
B	不利于选择性吸收
C	对选择性吸收无影响
D	不能判断

天然气的爆炸极限为(B)。

A	5%-10%
B	5%-15%
C	10%-15%
D	5%-20%

下列属于高压燃气的是(A)。

A	4.0 MPa
B	2.5 MPa
C	1.6 MPa
D	0.8MPa

下列属于中压燃气的是(C)。

A	0.8MPa
B	0.4MPa
C	0.2MPa
D	0.001MPa

在燃气工程中，燃气的压力分类是一个重要的技术指标。根据行业标准和常规分类，中压燃气B的压力范围通常被定义为0.1MPa至0.2MPa之间。

下列属于低压燃气的是(D)。

A	0.8MPa
---	--------

B	0.4MPa
C	0.2MPa
D	0.001MPa

在标准状态下，液化石油气正丁烷的气态密度为（A）kg/m³。

A	2.703
B	3
C	2.55
D	1.35

液态液化石油气的密度为（B）kg/m³。

A	470
B	580
C	690
D	710

液态液化石油气的燃烧值大约为（C）kJ/m³。

A	5135
B	3166
C	10650
D	21654

液化石油气（LPG）贮存于耐高压的（B）中。

A	铸铁罐
B	钢罐
C	铝罐
D	锌罐

LPG 在常温常压下是（A）。

A	气体
B	液体
C	固体
D	三相体

液化石油气的密度随着（A）的变化而变化。

A	温度和压力
B	温度和体积
C	体积和压力
D	质量和体积

液态液化石油气的着火温度的是（D）。

A	126℃～237℃
B	326℃～437℃

C	326℃~437℃
D	426℃~537℃

当液化石油气利用空气作助燃剂，其理论燃烧温度可达到（B）。

A	1800℃
B	1900℃
C	2000℃
D	2100℃

人工煤气是以（B）为主要原料制取的可燃气体。①煤②天然气③重油

A	①②
B	①③
C	②③
D	①②③

于馏煤气的主要成分为（D）等。①氢②甲烷③一氧化碳

A	①②
B	①③
C	②③
D	①②③

固体燃料的气化是（A）过程。

A	热化学
B	固化
C	物理
D	生物

水煤气以（C）作为气化剂。

A	煤
B	甘油
C	水蒸气
D	煤油

油制气按制取方法不同，可分为（B）。①重油制气②中油制气③轻油制气

A	①②
B	①③
C	②③
D	①②③

水煤气的主要成分为（C）。

A	一氧化碳和二氧化碳
B	二氧化碳和甲烷
C	一氧化碳和氢气

D	甲烷和氢气
---	-------

煤气中毒后宜服用（D）。①维生素 B1②维生素 B6③复合维生素 B

A	①②
B	①③
C	②③
D	①②③

门站距重要公共建筑不应小于（A）米。

A	50
B	100
C	120
D	150

门站站址应选具有适宜的（D）等条件。①地形、工程地质②供电、给排水③通信

A	①②
B	①③
C	②③
D	①②③

天然气门站是长输管线终点配气站，也是城镇燃气接收站，具有（D）等功能。①净化②调压③计量

A	①②
B	①③
C	②③
D	①②③

以下哪种结构的建筑物有强度高、构件重量轻，平面布局灵活，抗震性能好、施工速度快的特性（C）。

A	砖木结构
B	砖混结构
C	钢结构
D	混凝土结构

目前多层建筑所采用的主要结构形式是（C）。

A	钢筋混凝土结构
B	钢结构
C	砖混结构
D	桁架结构

在燃气管线图中，剖面图中被剖切的主要建筑构造（包括构配件）的轮廓线用（A）来绘制。

A	粗实线
---	-----

B	细实线
---	-----

在燃气管线图中，**中实线**可表示（**B**）。

A	筑构配件详图中的构配件的外轮廓线
B	建筑平、立、剖面图中建筑构配件的轮廓线
C	中心线、对称线、定位轴线
D	拟扩建的建筑物轮廓线

在燃气管线图中，**建筑构造**及**建筑构配件不可见**的轮廓线用（**C**）表示。

A	粗实线
B	细实线
C	中虚线
D	波浪线

从物体的前面向后面投射所得的视图称（**A**）。

A	主视图
B	俯视图
C	左视图
D	三视图

燃气管线图中，**完整的施工图**包括（**A**）。

A	基本图和详图
B	基本图和延展图
C	延展图和详图
D	延展图和基本图

燃气管线图中，管线符号 **MG** 表示（**B**）。

A	高压燃气管道
B	中压燃气管道
C	低压燃气管道
D	人工煤气管道

燃气管线图中，管线符号 **M** 表示（**D**）。.

A	高压燃气管道
B	中压燃气管道
C	低压燃气管道
D	人工煤气管道

设备内辅助管线，自控仪表连接线，**不可见轮廓线**应用（**C**）表示。

A	中实线
B	细实线
C	虚线
D	波浪线

管道施工图从图纸上可分为单线图和（A）。

A	双线图
B	多线图
C	复线图
D	零散线图

45° 弯头的单线图为（C）。

A	圆
B	椭圆
C	半圆
D	以上都不是

室内燃气管道施工图设计中管道长度、相对距离一般以（D）为单位。

A	毫米
B	厘米
C	分米
D	米

室内燃气管道施工图设计中管径及壁厚以（A）为单位。

A	毫米
B	厘米
C	分米
D	米

金属波纹补偿器属于一种（B）。

A	弹性元件
B	补偿元件
C	柔性元件
D	刚性元件

金属波纹补偿器的工作原理是利用（A）的有效伸缩变形来补偿管道的。

A	波纹管
B	导管
C	法兰
D	螺纹

管道补偿器可补偿（D）位移。

A	轴向
B	横向
C	角向
D	以上均可

下列补偿器中，使用相对广泛的是（B）。

A	套筒补偿器
B	非金属补偿器
C	方形补偿器
D	以上均不是

下列说法正确的是（D）。

A	金属波纹补偿器适用于热风管道
B	金属波纹补偿器适用于烟尘管道
C	金属波纹补偿器适用于易腐蚀管道
D	以上均不正确

金属波纹补偿器是一种用于管道系统中吸收热变形、减少系统应力的装置。关于其适用性，一般来说，金属波纹补偿器并不特定于某种类型的管道，而是根据管道的具体工况和介质来选择使用。热风管道、烟尘管道、易腐蚀管道等各类型管道都有可能使用到金属波纹补偿器，关键在于其能否满足管道的特定需求。然而，从给出的答案来看，选项 D 是正确的，因为其他选项没有明确指出金属波纹补偿器在所有情况下都是适用的，而实际上其适用性需根据具体情况来判断。因此，答案 D “以上均不正确”是准确的。

安装管道补偿器的目的是（C）。

A	保证管道美观
B	降低管道造价
C	吸收管道形变
D	连接使用小管段

无耐腐蚀内衬的铜管只允许在（D）的低压燃气管道中采用。

A	室外地下
B	室内地下
C	室外地上
D	室内地上

波纹管的常用波纹形状不包括（C）。

A	U 型
B	C 型
C	菱型
D	S 型

金属波纹管的公称刚度是指波纹管产生单位位移形变时所需要的（B）。

A	温度
B	力或力矩
C	介质流速
D	介质流量

波纹管具有（A）。

A	弹性
B	挠性
C	柔性
D	刚性

波纹管是（B）元件。

A	刚性
B	弹性
C	塑性
D	柔性

当天然气在大气压下、冷却至（B）℃时，天然气由气态变成液态。

A	0
B	-162
C	162
D	0

标准状态是指（B）

A	1 个大气压、20℃
B	1 个大气压、0℃
C	1 个大气压、25℃
D	1 个大气压、10℃

天然气理论的燃烧温度是（A）

A	1980℃
B	2050℃
C	540℃
D	410℃

天然气的着火温度是（A）

A	540℃
B	410℃
C	2050℃
D	1980℃

甲烷的沸点是（A）

A	-162.6 ℃
B	0℃
C	100℃
D	162.6℃

燃烧方式分为（C）

A	扩散式燃烧、有焰式燃烧、混合燃烧
B	扩散式燃烧、无焰式燃烧、混合燃烧
C	扩散式燃烧、无焰式燃烧、大气式燃烧
D	

我国城市燃气管道按燃气设计压力分为（C）级

A	5
B	6
C	7
D	8

城市燃气管网系统中，能直接向各类用户配气的是（A）

A	低压管网
B	中压管网
C	次高压管网
D	高压管网

次高压燃气管道 A 压力范围是（C）

A	$0.2\text{Mpa} < P \leq 0.4\text{Mpa}$
B	$0.4\text{Mpa} < P \leq 0.8\text{Mpa}$
C	$0.8\text{Mpa} < P \leq 1.6\text{Mpa}$
D	$1.6\text{Mpa} < P \leq 2.5\text{Mpa}$

次高压燃气管道 B 压力范围是（B）

A	$0.2\text{Mpa} < P \leq 0.4\text{Mpa}$
B	$0.4\text{Mpa} < P \leq 0.8\text{Mpa}$
C	$0.8\text{Mpa} < P \leq 1.6\text{Mpa}$
D	$1.6\text{Mpa} < P \leq 2.5\text{Mpa}$

中压燃气管道 A 压力范围是（A）

A	$0.2\text{Mpa} < P \leq 0.4\text{Mpa}$
B	$0.4\text{Mpa} < P \leq 0.8\text{Mpa}$
C	$0.8\text{Mpa} < P \leq 1.6\text{Mpa}$
D	$1.6\text{Mpa} < P \leq 2.5\text{Mpa}$

城市供气系统中最基本的管网是（A）

A	低压管网
B	中压管网
C	次高压管网
D	高压管网

燃气加臭的臭味剂（C）

A	对人体无害、不完全燃烧、有适当的挥发性、不腐蚀管道
B	对人体有害、完全燃烧、有适当挥发性、不腐蚀管道
C	对人体无害、完全燃烧、有适当的挥发性、不腐蚀管道
D	

管道天然气门站同时称之为（B）

A	储配站
B	气源站
C	中转站
D	枢纽站

加气站对从高压长输管线来的天然气过滤、计量，然后经过天然气压缩机压缩加压后压力达到（B）

A	15-20Mpa
B	20-25Mpa
C	15-25Mpa
D	25-30 Mpa

LNG 重量是同体积水的（B）

A	40%
B	45%
C	45%
D	

在 0℃，标准大气压下，1 升的 LNG 可以气化约（B）升气体

A	500
B	600
C	650
D	700

天然气液化过程可以（A）天然气，去除其中的氧气，二氧化碳、硫化物和水

A	净化
B	淡化
C	氧化
D	气化

燃气的密度符号：（D）

A	m
B	k
C	μ
D	P

标准状态下空气的密度：（A）

A	1.293Kg/Nm ³
B	1.239 Kg/Nm ³
C	1.329 Kg/Nm ³
D	1.923 Kg/Nm ³

液化石油气（LPG）的燃烧热值为：（D）

A	100MJ/Nm ³
B	108 MJ/Nm ³
C	100.5MJ/Nm ³
D	108.4MJ/Nm ³

燃气的相对密度是指：(B)

A	燃气密度与氧气密度的比值
B	燃气密度与空气密度的比值
C	燃气密度与二氧化碳密度的比值
D	燃气密度与氢气密度的比值

天然气的热值是焦炉煤气的几倍以上？(B)

A	1
B	2
C	3
D	4

压缩天然气是指压缩压力大于或等于____Mpa 且不大于____Mpa 的气态天然气。

(A)

A	10、25
B	1、25
C	1、2.5
D	2.5、10

表压等于绝对压力____大气压 (A)

A	减
B	加
C	乘
D	除

波纹管压力测量仪表管壁较 (C)，灵敏度较 ()。

A	厚、高
B	厚、低
C	薄、高
D	薄、低

弯头可用来连接两根公称通径 (C) 的管子。

A	相同
B	不同
C	相同或不同
D	以上均不正确

三通可用于改变管道中 (A) 的方向。

A	流体
---	----

B	气体
C	液体
D	固体

制作三通时常采用的工艺有（A）。

A	液压胀形和热压成形
B	液压胀形和冷压成形
C	热压成形和冷压成形
D	以上均不对

用于管道分支(Branch)的管件是（C）。

A	波纹管
B	弯头
C	三通
D	阀门

不会导致燃气泄漏的是（D）。

A	燃气表损坏
B	阀门损坏
C	管道腐蚀穿孔
D	燃气管道作为静电接地线使用

室内燃气软管长度不应超过（B）米。

A	1
B	2
C	3
D	4

燃气灶具在使用时是（A）。

A	先点火，后开气
B	先开气，后点火
C	开气点火同时进行
D	以上说法均不正确

皂液检漏法适宜于（C）的检查。①软管老化泄漏②立管腐蚀泄漏③球阀内漏④管道连接处密封不严

A	①②③
B	①③④
C	①②④
D	②③④

天然气加臭剂要求化学性质稳定，（D）且易于储存、运输。

A	液态有腐蚀性
B	液态无腐蚀性
C	气态有腐蚀性
D	气态无腐蚀性

常用天然气加臭剂是（D）。

A	甲烷
B	几何亚硝酸钠
C	硫化氢

D	四氢噻吩
---	------

四氢噻吩特点描述中正确的是（D）。

A	无色无味
B	气味保留短暂
C	腐蚀性强
D	易燃烧

室内燃气泄漏处理正确的是（C）。

A	在房间内立刻拨打电话告知燃气公司
B	开启排风扇排放
C	迅速撤离
D	以上均不正确

室内燃气软管应低于灶具面板（B）以上。

A	20mm
B	30mm
C	35mm
D	40mm

干粉灭火器内充装的是（B）干粉灭火剂。

A	氯化钠
B	磷酸铵盐
C	四氯化碳
D	硝酸钾

使用泡沫灭火器灭火时，能喷射出大量（C）。①水②二氧化碳③泡沫

A	①②
B	①③
C	②③
D	①②③

泡沫灭火器可扑灭（A）着火。①木材②汽油③钾

A	①②
B	①③
C	②③
D	①②③

泡沫灭火器不可扑灭（B）着火。

A	①②
B	①③
C	②③
D	①②③

二氧化碳具有较高的密度，约为空气的（A）倍。

A	1.5
B	2.5
C	3.5
D	4.5

二氧化碳灭火器主要用于扑救（C）。①油类的初期火灾②燃气设施③仪器仪表④档案资料

A	①②③
B	①②④
C	①③④
D	②③④

二氧化碳灭火器中的二氧化碳是（B）。

A	气态
B	液态
C	固态
D	混合形态

水被汽化后体积将膨胀（C）倍。

A	1500
B	1600
C	1700
D	1800

使用干粉灭火器时应距火焰（A）米的地方使用。

A	2
B	3
C	4
D	5

压力计按工作原理不同可分为（A）。

A	液柱式、弹性式和传感器式
B	弹性式和传感器式
C	液柱式和传感器式
D	液柱式和弹性式

U 型管压力计包含下列哪些组件（A）。①U 型管②标尺③感应器

A	①②
B	①③
C	②③
D	①②③

当 U 型压力计以水作为介质时一般的测量范围在（D）之间。

A	- 6.8kPa——+6.8kPa
B	- 6.8kPa——+9.8kPa
C	- 9.8kPa——+6.8kPa
D	- 9.8kPa——+9.8kPa

二. 多选题

三. 判断题

- ①. 天然气中含有少量的非烃类气体和微量的惰性气体，**不含有水汽**。(F)

PS: 天然气中含有少量的非烃类气体和微量的惰性气体，也**含有水汽**。

- ②. 天然气的组成成分中含微量的氮气、一氧化碳和硫化氢等烃类气体。(F)

PS: 天然气的组成成分中含微量的氮气、一氧化碳和硫化氢等**非烃类气体**。

- ③. 天然气的英文缩写是 LNG。(F)

PS: 天然气的英文缩写是 **NG**，**液化天然气**是 **LNG**。

- ④. 天然气按烃类组成划分可分为干气和湿气。(T)

PS: 天然气根据烃类组成确实可以划分为干气和湿气。**干气主要成分是甲烷**，**湿气**则除含甲烷以外，**还含有较多的乙烷、丙烷和丁烷**等。

- ⑤. 天然气按酸气含量可分为碱气和酸气。(F)

PS: 天然气**按酸气含量**可分为**净气**和**酸气**。

- ⑥. 气田气是在气藏中的天然气以气相存在，主要含甲烷，含量一般占 85% 以上（按体积百分组成计）。(F)

PS: 气田气是在气藏中的天然气以气相存在，主要含甲烷，含量一般占 **95% 以上**（按体积百分组成计）。

- ⑦. 天然气组成浓度表示法中，每种组成均可用百分数或小数表示。(T)

PS: 在天然气组成浓度表示法中，为了准确描述各组成成分的占比，通常使用百分数或小数来表示每种组成的浓度。这两种表示方法都能够清晰地反映出各组成成分在天然气总体中的比例，便于进行相关的计算和分析。

- ⑧. 天然气的组成表示法只有质量组成和体积组成。(F)

PS: 天然气组成浓度表示法一般有**质量组成**、**体积组成**和**摩尔组成**。

- ⑨. 天然气组分的分析，通常采用的仪器是气相色谱分析仪。(T)

PS: **气相色谱分析仪**具有**高效分离和检测混合物中各组分的能力**。对于天然气这种复杂的混合气体，其包含多种组分，气相色谱分析仪能够准确地分离和定量分析各组分的含量

- ⑩. 天然气压缩因子又称为偏差因子。(T)

PS: 天然气在实际应用中，其行为往往偏离理想气体状态，为了描述这种偏离程度，引入了“**压缩因子**”或“**偏差因子**”这一概念。它表示**在相同温度和压力下，实际气体的体积与理想气体体积的比值**。

- ⑪. 在大气压下纯甲烷的平均自燃温度为 650℃，温度越高那么其延迟时间越长。(F)

(F)

PS: 在大气压下纯甲烷的平均自燃温度为 650℃，**温度越高那么其延迟时间越短**。

- ⑫. 天然气的水露点是指在一定压力下与天然气的饱和水蒸汽量对应的温度。(T)

PS: 天然气的**水露点**确实是指**在特定压力下，天然气中所含的水蒸气达到饱和状态时所对应的温度**。这是衡量天然气中水蒸气含量的一个重要参数，对于天然气的输送、加工和使用都有重要意义。

- ⑬. 天然气的烃露点是指在一定压力下，气相中析出第一滴“微小”的烃类液体的平衡温度。(T)

PS: **烃露点**指的是**在特定压力条件下，天然气气相中开始析出第一滴微小烃类液体时的平衡温度**。这是对天然气烃露点的准确定义和描述

- ⑭. 天然气自身完全燃烧后发出的热量加上燃烧生成的水蒸汽又凝析成水所放出的汽化潜热的热值为低热值。(F)

PS: 天然气自身完全燃烧后发出的热量加上燃烧生成的水蒸汽又凝析成水所放出的汽化潜热的热值为**高热值**。

⑮ 天然气黏度愈大，阻力就愈小，气体流动就容易。(F)

PS: 天然气黏度愈大，阻力就愈大，气体流动就困难。

⑯ 天然气管道输送过程中的硫化氢含量小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化碳含量小于 3%。(F)

PS: 天然气管道输送过程中的硫化氢含量小于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化碳含量小于 3%。

⑰ 溶剂吸收法、固体干燥剂吸附法和化学吸收法是天然气脱水的常用方法。(F)

PS: 溶剂吸收法、固体干燥剂吸附法和冷冻分离法是天然气脱水的常用方法。

⑱ 分子筛法和海绵铁法是属于干法脱天然气酸性气体的方法。(T)

PS: 分子筛法和海绵铁法确实属于干法脱除天然气中酸性气体的方法。分子筛法利用分子筛对酸性气体组分的选择性吸附作用进行分离，而海绵铁法则是通过海绵铁与酸性气体发生化学反应来达到脱除的目的，这两种方法都不需要使用溶剂或水，因此被归类为干法脱酸技术。

⑲ 由煤、焦炭等固体燃料或重油等液体燃料经干馏、汽化或裂解等过程所制得的气体，统称为人工煤气。(T)

PS: 人工煤气确实是由煤、焦炭等固体燃料或重油等液体燃料经过干馏、汽化或裂解等过程制得的气体。这是煤气化工业中的基本过程，通过这些过程，可以将固体或液体燃料转化为气体燃料，即人工煤气。

⑳ 人工煤气的主要成分为烷烃、烯烃、芳烃、一氧化碳和氢等可燃气体，并含有少量的二氧化碳和氮等不可燃气体。(T)

PS: 人工煤气是从固体或有机物中，通过热解或气化过程得到的可燃气体。其主要成分确实包括烷烃、烯烃、芳烃、一氧化碳和氢等可燃气体，同时也含有少量的二氧化碳和氮等不可燃气体。这些成分共同构成了人工煤气的特性。

21. 液化石油气是一种通过回收利用石油尾气，并对其采取加压液化供用户使用的燃料。(T)

PS: 液化石油气确实是通过回收石油炼制过程中的尾气，再经过加压液化处理后得到的燃料，它被广泛用作居民生活、城市燃气、工业燃料等领域。

22. 液化石油气、天然气、人工煤气的体积热值由高到低依次是液化石油气、人工煤气、天然气。(F)

PS: 液化石油气、天然气、人工煤气的体积热值由高到低依次是液化石油气、天然气、人工煤气。

23. 天然气无毒、易散发，比重轻于空气，不宜积聚成爆炸性气体，是较为安全的燃气。(T)

PS: 天然气主要由甲烷组成，确实无毒且易散发。它的比重轻于空气，因此不易积聚在低洼地带形成爆炸性混合气体。在正常情况下，天然气是一种相对安全的燃气，但需要注意的是，如果天然气泄漏并遇到明火或高温，仍然有可能发生火灾或爆炸，所以使用时仍需注意安全。

24. LNG 组份的变化可影响其燃点温度变化，随组分中重烃含量的增加而降低。(T)

PS: LNG（液化天然气）的组份变化会对其燃点温度产生影响。通常情况下，组份中重烃含量增加时，燃点温度会降低

25. LNG 的黏度与组成有关，与温度和压力无关。(F)

PS: LNG 的黏度不仅与组成有关，而且与压力和温度密切相关。

26. 翻滚是指大量气体在短暂时间内从 LNG 容器中释放的过程，除非采取预防措施

或对容器进行特殊设计，翻滚将使容器超压。(T)

PS: 翻滚现象确实描述了大量气体在短暂时间内从液化天然气 (LNG) 容器中快速释放的过程。这种快速的气体释放会导致容器内压力急剧上升，除非采取了相应的预防措施或对容器进行了特殊设计来应对这种情况，否则容器很可能会因为超压而出现问题。

27. 任何液体处于或接近其沸腾温度，并且承受高于某一确定值的压力时，如果由于压力系统失效而突然获得释放，将以极高的速率蒸发，这种现象叫做快速相变 (RPT)。(F)

PS: 任何液体处于或接近其沸腾温度，并且承受高于某一确定值的压力时，如果由于压力系统失效而突然获得释放，将以极高的速率蒸发，这种现象叫做沸腾液体膨胀蒸气爆炸 (BLEVE)。

28. 在中、低压力下，压力对 LNG 液体黏度的影响较小，但随着压力的升高，压力对其影响逐渐增大。(T)
29. 液化天然气的主要成份是甲烷，所以可以用甲烷的特性去推断液化天然气的理化性质。(F)
30. 大型 LNG 运输船中，主要的两种类型分别是薄膜型和球罐型。(T)

PS: 在大型 LNG (液化天然气) 运输船中，确实主要存在两种类型的设计，即薄膜型和球罐型。这两种类型的设计在 LNG 运输中都有广泛的应用，每种类型都有其独特的设计特点和优势。

31. LNG 槽车在充装时充装率不应太高，一般以介于 90%~95% 之间为宜。(F)

PS: LNG 槽车在充装时充装率不应太高，一般以介于 86%~90% 之间为宜。

32. LNG 冷能的利用方式主要包括直接利用和间接利用。(T)

PS: LNG (液化天然气) 冷能是指在液化天然气气化过程中释放出的冷量。这种冷能确实可以通过两种方式加以利用：直接利用和间接利用。直接利用是指将冷能直接应用于需要冷却或冷冻的工艺或过程中，如冷库、冷冻食品加工等。间接利用则是通过冷能发电等方式，将冷能转换为电能或其他形式的能源。

33. 公式 $pV=nRT$ 中 n 为气体的物质的量，单位 mol， T 为体系温度，单位 K； R 为比例系数，不同状况下数值有所不同，单位是 $J/(mol \cdot K)$ 。(T)

PS: 公式 $pV=nRT$ 是理想气体状态方程，其中 p 代表气体的压强， V 代表气体的体积， n 代表气体的物质的量，单位是 mol， T 代表体系的温度，单位是 K， R 是一个比例系数，也称为理想气体常数。 R 的数值在不同状况下 (如不同单位制下) 可能有所不同，但其单位通常是 $J/(mol \cdot K)$ ，表示每摩尔气体每开尔文温度下的能量。

34. 在失重的情况下，密闭容器内的气体对容器壁没有压强。(F)

PS: 在失重的情况下，密闭容器内的气体对容器壁有压强，因为气体压强是由于气体分子与器壁的碰撞产生的，与重力无关。

35. 在气液比一定的情况下，气液混合物流速越小，说明单位时间内分离负荷越重，混合物在分离器内停留的时间越短。(F)

PS: 在气液比一定的情况下，气液混合物流速越大，说明单位时间内分离负荷越重，混合物在分离器内停留的时间越短。

36. 热辐射是由于热的原因，物体的内能转化为光波的能量而进行的辐射过程。(F)

PS: 热辐射是由于热的原因，物体的内能转化为电磁波的能量而进行的辐射过程。

37. 热传导是指在不涉及物质转移的情况下，热量从物体中温度较高的部位传递给相邻的温度较低的部位，或从高温物体传递给相接触的低温物体的过程。(T)

PS: 热传导确实是热量传递的一种方式，它发生在不涉及物质转移的情况下，热量会从温度较高的部位或物体传递给温度较低的部位或物体，直至两者温度相同。

38. 蒸发是发生在液体表面的气化过程，在任何情况下都可以进行。(T)

PS: 蒸发是液体表面分子获得足够能量后从液态转变为气态的过程。这个过程在**任何温度下都可以进行**，只是温度越高，蒸发速度越快。

39. 对于处于敞开液面的低温液体，蒸发速率的快慢与液体的密度相关。(F)

PS: 对于**处于敞开液面**的低温液体，**蒸发速率的快慢**与**液面的表面积、温度和液面上的通风情况**相关。

40. 一个系统中的热力作用等于该系统内能加上其体积与外界作用于该系统的压力的乘积的总和。(T)

PS: 根据热力学第一定律，**一个封闭系统的内能变化等于该系统从外界吸收或放出的热量与外界对该系统做功的总和**。其中，外界对系统做功可以表示为系统体积的变化与外界作用于该系统的压力的乘积。

41. 在纯水中加入少量酸和碱，水的 PH 值会产生变化，水的离子积常数也随之发生变化。(F)

PS: 在纯水中加入少量酸和碱，水的 PH 值会产生变化，水的**离子积常数不会变化**。

42. 相同浓度的 HAc-HCl 和 HCl 溶液的 pH 值相同。(F)

PS: 相同浓度的 HAc-HCl 比 HCl 溶液的 pH 值小。

43. 在临界温度使气体液化所需的最低压力叫饱和蒸汽压。(F)

PS: **在临界温度使气体液化所需的最低压力**叫**临界压力**。

44. 开氏温标又称热力学温标，是国际上最常用的一种单位。(T)

PS: 开氏温标，也称为热力学温标，是国际单位制 (SI) 中温度的计量单位，表示为 K。它是**以绝对零度作为计算起点的温度**，即物质微观运动 (分子热运动) 基本停止时的温度。

45. **绝对压力**是介质 (液体、气体或蒸汽) **所处空间的所有压力**。(T)

46. 压力开关是压力改变弹性元件位移，引起开关动作的一种设备，它分为位移式压力开关和动态力式压力开关。(F)

PS: 压力开关是压力改变弹性元件位移，引起开关动作的一种设备，它分为**位移式**压力开关和**力平衡式**压力开关。

47. 罗斯蒙特 3051 压力变送器都是电容式的。(T)

PS: 罗斯蒙特 3051 压力变送器确实都是电容式的。这种变送器利用电容传感元件将被测压力转换成与之成一定关系的电量输出，从而实现压力的测量与传输。

48. 气相色谱仪的流动相是液体。(F)

PS: 气相色谱仪的**流动相**是**气体**。

49. 防冻服只是在偶然出现 LNG 溅落时起保护作用，应避免与 LNG 接触。(T)

PS: 防冻服的设计主要是为了在偶然出现 LNG (液化天然气) 溅落时提供保护，其材料并不具备长时间抵抗 LNG 低温和可能造成的冻伤的能力。长时间或直接的 LNG 接触可能会穿透或破坏防冻服的材料，导致保护失效。因此，确实**应避免防冻服与 LNG 的直接和长时间接触**。

50. 当空气中的氧含量低于 21% 时，可导致窒息。(F)

PS: 当空气中的氧含量**低于 18%**时，可导致窒息。

51. 爆炸就是在极短时间内，释放出大量能量，产生高温，并放出大量气体，在周围介质中造成高压的化学反应或状态变化。(T)

PS: 爆炸确实是一种在极短时间内迅速释放大量能量，产生高温，并伴随大量气体生成的过程。这一过程中，能量在极短的时间内被释放，导致周围介质受到强烈压缩，形成高压。这种现象既可以是化学反应导致的，也可以是某些物质的状态变化 (如物理爆炸)

引起的。

52. 触电的类型可分为单相触电、两相触电和雷击触电三种。(F)

PS: 触电的类型可分为单相触电、两相触电和跨步电压触电三种。

53. 任何浓度的硫化氢都有臭味极易被嗅出。(F)

PS: 硫化氢的臭味极易被嗅出，当空气中质量浓度在 1.5 毫克/立方米时，即能辨出。而当浓度为上述浓度 200 倍时，反而嗅不出来，因嗅觉神经已被麻痹。

54. 氧化剂的特点是其本身不一定可燃，但能导致可燃物的燃烧。(T)

四. 简答题

1. 名词解释

1)原子

原子是物质的基本单位，由原子核和围绕其旋转的电子组成。原子是化学元素的最小单元，具有特定的化学性质。

2)分子

分子是由两个或多个原子通过化学键结合在一起形成的最小单位，具有特定的化学性质。分子可以由相同的原子组成（如 O_2 ）或不同的原子组成（如 H_2O ）。

3)元素

元素是指由相同类型的原子组成的物质，不能通过化学方法分解成更简单的物质。每种元素都有独特的性质和符号。

4)元素符号

元素符号是用一个或两个字母表示的元素的简写，通常以拉丁文名称为基础。例如，氢的元素符号是 H，氧的元素符号是 O。

2. 什么是催化剂？

催化剂是能够加速化学反应速率的物质，但在反应过程中自身不被消耗或改变的物质。催化剂通过降低反应的活化能，使反应更容易进行。催化剂可以是固体、液体或气体，并在许多工业和生物化学反应中发挥重要作用。

3. 什么叫氧化还原反应？什么叫中和反应？

1) 氧化还原反应

氧化还原反应是指在**反应过程中发生电子转移的反应**，其中一种物质被氧化（失去电子），而另一种物质被还原（获得电子）。氧化还原反应广泛存在于化学和生物反应中，例如燃烧、呼吸等过程。

2) 中和反应

中和反应是**酸和碱之间的反应，生成盐和水的过程**。在中和反应中，酸中的氢离子（ H^+ ）与碱中的氢氧根离子（ OH^- ）结合形成水（ H_2O ），同时生成相应的盐。

3. 化学反应类型有哪几种？

化学反应的主要类型包括：

合成反应：两个或多个反应物结合形成一个新的化合物。

分解反应：一个化合物分解成两个或多个较简单的物质。

单置换反应：一种元素置换出化合物中的另一种元素。

双置换反应：两个化合物交换组成部分形成两个新的化合物。

燃烧反应：有机物与氧气反应，释放能量，通常生成二氧化碳和水。

氧化还原反应：涉及电子转移的反应。

4. 影响化学反应速率的因素有哪些？

影响化学反应速率的因素包括：

反应物浓度：浓度越高，反应速率通常越快。

温度：温度升高通常会增加反应速率，因为分子运动加快。

催化剂：催化剂的存在可以加速反应速率。

表面积：固体反应物的表面积越大，反应速率通常越快。

压力：对于气体反应，压力的增加可以提高反应速率，尤其是在反应物体积较小的情况下。

搅拌：搅拌可以增加反应物之间的接触，提高反应速率。

5. 溶解度是什么？

溶解度是指在**特定温度和压力下，某种溶质能够溶解在一定量的溶剂中形成饱和溶液的最大量**。溶解度通常以质量（克）或摩尔数（摩尔）表示，依赖于溶质、溶剂及其温度和压力。

6. 溶液有哪些性质？

溶液的性质包括：

均匀性：溶液是均匀的，溶质分布均匀。

透明性：大多数溶液是透明的，能够透过光线。

导电性：电解质溶液能够导电，因为溶质离解为离子。

沸点和熔点的变化：溶液的沸点通常高于纯溶剂的沸点，熔点通常低于纯溶剂的熔点。

渗透压：溶液具有一定的渗透压，与溶质浓度有关。

7. 什么是理想气体？

理想气体是指一种假设的气体，其**分子间没有相互作用**，且**分子体积可以忽略不计**。理想气体遵循理想气体状态方程，即在一定的温度和压力下，气体的体积与其物质的量成正比。

8. 烷烃的通式怎么表示？自然界中最简单的烷烃是什么？

烷烃的通式为 C_nH_{2n+2} ，其中 n 是碳原子的数量。自然界中最简单的烷烃是甲烷 (CH_4)。

9. 简述烷烃的物理、化学性质。

1) 物理性质

无色、无味、无毒气体（低分子烷烃）或液体（高分子烷烃）。

不溶于水，但能溶于有机溶剂。

密度低于水，沸点和熔点随分子量增加而增加。

2) 化学性质

烷烃相对稳定，通常不参与反应。

在高温或有催化剂存在下可发生裂解反应。

能与卤素发生取代反应（如氯化、溴化）。

可燃，燃烧时产生二氧化碳和水。

10. 芳香烃根据结构的不同可分为哪几类？

芳香烃根据结构的不同可分为：

单环芳香烃：如苯 (C_6H_6)。

多环芳香烃：如萘 ($C_{10}H_8$) 和蒽 ($C_{14}H_{10}$)。

11. 烷烃中每个碳原子连接的氢原子分别叫什么？

在烷烃中，连接到每个碳原子的氢原子称为 氢原子，而与碳原子直接相连的碳原子称为 邻位碳（如果是两个相邻的碳原子）或 取代基（如果是连接到不同的基团上）。

12. 烯烃的通式怎么表示？烯烃一般由什么制得？

烯烃的通式为 C_nH_{2n} 。烯烃通常由烷烃的脱氢反应、裂解反应或醇的脱水反应制得。

13. 炔烃的通式怎么表示？最简单的炔烃是什么？

炔烃的通式为 C_nH_{2n-2} 。最简单的炔烃是乙炔 (C_2H_2)。

14. 什么称为理想气体状态方程？其表达式是什么？

理想气体状态方程是描述理想气体行为的方程，表达式为：

$PV=nRT$ 其中 P 是气体压力， V 是气体体积， n 是气体的摩尔数， R 是理想气体常数， T 是绝对温度。

15. 绝对压力、表压、真空度三者的关系是什么？

绝对压力：指相对于绝对真空的压力。

表压：指相对于大气压的压力， $表压 = 绝对压力 - 大气压力$ 。

真空度：是指相对于绝对真空的压力， $真空度 = 大气压力 - 绝对压力$ 。

16. 什么称为平均流速？

平均流速是指在一定时间内，流体通过某一截面的平均速度，通常用流体的体积流量除以截面积来计算。

17. 流体静力学基本方程式是什么？

流体静力学的基本方程式是 帕斯卡原理，即在静止流体中，任意一点的压力是均匀的， $压力变化与深度成正比$ 。表达式为：

$P=P_0+\rho gh$ 其中 P 是深度 h 处的压力， P_0 是表面压力， ρ 是流体密度， g 是重力加速度。

18. 流体粘度的表示方法有那些？

流体粘度的表示方法包括：

动态粘度（绝对粘度），单位为 $\text{Pa} \cdot \text{s}$ 或 $\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$ 。

运动粘度，单位为 m^2/s ，通常用符号 ν 表示，计算公式为：

$$\nu = \frac{\rho}{\mu} \text{ 其中 } \mu \text{ 是动态粘度， } \rho \text{ 是流体密度。}$$

19. 流体流动的阻力由哪两部分组成？

流体流动的阻力通常由以下两部分组成：

粘性阻力：由于流体内部分子之间的摩擦引起。

惯性阻力：由于流体与周围环境之间的相互作用引起。

20. 换热器按照结构的不同可分为几种类型？

换热器按照结构的不同可分为：

壳管式换热器：由外壳和内部管道组成。

板式换热器：由多块平板组成，流体在平板间流动。

空气冷却器：通过空气对流进行换热。

螺旋换热器：通过螺旋结构增强换热效果。

21. 什么称为蒸馏？蒸馏和蒸发的区别是什么？

蒸馏是将液体混合物加热到其沸点，使其部分转化为蒸气，然后冷却蒸气使其凝结为液体的过程。蒸馏的目的是分离混合物中的不同组分。

蒸馏与蒸发的区别：

蒸发：是液体表面分子在温度低于沸点时转化为气体的过程，发生在液体的表面。

蒸馏：是通过加热使液体达到沸点，并通过冷却将蒸气转化为液体的过程，通常用于分离不同沸点的液体。

22. 影响吸收的因素有哪些？

影响吸收的因素包括：

气体和液体的流动速率：流速越高，吸收效率通常越高。

温度：温度升高通常会降低气体的溶解度。

压力：压力升高可增加气体在液体中的溶解度。

溶剂的性质：溶剂的选择会影响吸收能力。

接触面积：气体与液体的接触面积越大，吸收效率越高。

23. 双膜理论的基本要点有哪些？

双膜理论的基本要点包括：

气体分子通过液膜的扩散：气体分子首先通过气相膜，然后通过液相膜进入液体。

浓度梯度：气体分子在膜内的浓度梯度驱动扩散。

膜的厚度：膜的厚度影响气体的扩散速率，膜越厚，扩散越慢。

24. 什么是天然气的视相对分子质量？

天然气的视相对分子质量是指在特定条件下（通常是标准状态下），天然气混合物的相对分子质量，通常是以其主要成分（如甲烷、乙烷等）的分子量加权平均计算得出的。

25. 什么叫压强？压强的单位是什么？

压强是指作用在单位面积上的力。压强的单位是 **Pa**（帕斯卡），等于 $1 \text{ N}/\text{m}^2$ ，其他常用单位还包括 **bar**、**MPa** 和 **atm**。

26. 天然气的密度是什么？天然气的相对密度怎么表示？

天然气的密度是指单位体积的天然气的质量，通常在标准状态下测量。天然气的相对密度是指天然气密度与空气密度的比值，通常用公式表示为：

$$\text{相对密度} = \frac{\text{天然气密度}}{\text{空气密度}}$$

27. 热力学温度与摄氏温度之间怎样换算？

热力学温度（绝对温度）与摄氏温度之间的换算关系为：

$T(K) = t(^{\circ}C) + 273.15$ 其中 T 是热力学温度，t 是摄氏温度。

28. 原料天然气集输管线上压力表指示压力为 6.4 MPa，当地平均大气压力为 0.1 MPa，求管内天然气的真实压力为多少？

管内天然气的真实压力可以通过以下公式计算：

$\text{真实压力} = \text{表压} + \text{大气压力}$

即：

$\text{真实压力} = 6.4 \text{ MPa} + 0.1 \text{ MPa} = 6.5 \text{ MPa}$

29. 什么叫饱和蒸汽压？

饱和蒸汽压是指在特定温度下，液体与其蒸气处于平衡状态时，蒸气对液体表面施加的压力。饱和蒸汽压随着温度的升高而增加。

30. 天然气的溶解度与哪些因素有关？

天然气的溶解度与以下因素有关：

压力：压力越高，天然气的溶解度通常越高。

温度：温度越低，天然气的溶解度通常越高。

溶剂的性质：不同溶剂对天然气的溶解能力不同。

31. 天然气的饱和含水量大小与哪些因素有关？

天然气的饱和含水量与以下因素有关：

温度：温度升高，饱和含水量增加。

压力：压力升高，饱和含水量也增加。

气体成分：天然气的成分会影响其饱和含水量。

32. 什么叫天然气的含水量？其表示方法是什么？

天然气的含水量是指单位体积天然气中所含水分的重量。通常以 mg/m^3 或 ppm（百万分之一）表示。

33. 天然气的燃烧热值是什么？天然气的燃烧热值有哪两种表示方法？

天然气的燃烧热值是指单位质量或单位体积的天然气完全燃烧时所释放的热量。燃烧热值通常有以下两种表示方法：

高热值（HHV）：包含水蒸气凝结时释放的热量。

低热值（LHV）：不包含水蒸气凝结时释放的热量。

34. 什么叫爆炸？天然气的爆炸极限是多少？

爆炸是指在封闭空间内，气体或蒸气与空气混合后，发生快速的化学反应，产生大量热量和气体，造成压力急剧增加的现象。天然气的爆炸极限通常在 5% 到 15% 的体积分数范围内。

35. 简述天然气的节流现象。

天然气的**节流现象**是指天然气在通过节流装置（如阀门或喷嘴）时，压力骤降，导致气体温度降低的现象。这种现象常用于天然气的输送和调节。

36. 天然气的质量指标一般包含哪些方面？

天然气的质量指标一般包含以下方面：

主要成分：如甲烷、乙烷、丙烷等的含量。

热值：高热值和低热值。

水分含量：饱和含水量和实际含水量。

杂质含量：如二氧化碳、氮气、硫化氢等。

37. 粘度的实际上表示的是什么？

粘度实际上表示流体内部摩擦的程度，即流体抵抗流动的能力。粘度越大，流体流动越困难。

38. 在不同气压下气体的粘度特性是什么？

在不同气压下，气体的粘度通常随压力的变化而变化。一般来说，**气体的粘度随着压力的增加而增加，但在高压下，气体的粘度变化较小，接近于常数。**

39. 原料天然气气矿集气管网包括哪些部件？

原料天然气气矿集气管网通常包括以下部件：

井口设备：用于控制和监测天然气的采集。

集气管道：用于运输天然气。

压缩机：用于提高气体压力，推动气体流动。

调压装置：用于调节气体压力。

测量仪表：用于监测气体流量和压力。

40. 天然气储存目的是什么？

天然气储存的**目的**是为了**平衡供需**，确保在需求高峰期或生产不足时能够提供足够的天然气。同时，储存也可以用于调节气体的流动和提高系统的安全性。

41. 天然气储存方式有哪些？

天然气的储存方式主要有：

地下储存：如盐穴储存、废弃油气田储存和水层储存等。

地面储存：如高压气罐和液化天然气（LNG）储罐等。

液化储存：将天然气液化后储存，以减少体积。

42. 天然气的定义是什么？

天然气是一种多组分的混合气态化石燃料，**主要成分是烷烃**；

天然气成分中除甲烷外，还有少量的乙烷、丙烷和丁烷；

天然气主要存在于油田、气田、煤层和页岩层。

43. 按照矿藏特点、烃类组成、酸气含量，天然气如何分类？

按照矿藏特点的不同可将天然气分为**气井气**、**凝析井气**和**油田气**，前两者合称非伴生气、后者称为伴生气；

按照烃类组成的多少分类，按照 C5 界定法，可将天然气分为**干气**和**湿气**；按照 C3 界定法，可将天然气分为**贫气**和**富气**；

按照酸气含量的多少，可将天然气分为**酸性天然气**和**洁气**。

44. 天然气的运输方式包括哪几类？

天然气通过管道运输；

天然气液化后通过槽车运输；

天然气液化后通过 LNG 船舶运输；

天然气加压至气瓶中（CNG）通过 CNG 专用拖车运输

45. 天然气净化的方法分为哪些类别？各类包括的方法有哪些？

化学类分为：胺法、热钾碱法、直接转换法、非再生性方法；

物理类分为：物理溶剂法、分子筛法、膜分离法、低温分离法；

化学物理类：化学物理溶剂法；

生化类：生化法。

46. 天然气与液化石油气、人工煤气的区别是什么？

天然气与液化石油气、人工煤气的组分不同：天然气的**主要成分是甲烷**（CH₄），**液化石油气的主要成分是丙烷和丁烷**，**人工煤气的主要成分是一氧化碳、氢气等**；

天然气与液化石油气、人工煤气的热值不同；热值排序为：液化石油气>天然气>人工煤气；

天然气的**安全性**比液化石油气与人工煤气**高**；天然气自身不含一氧化碳，对人畜无害，**比空气轻**，泄漏后会迅速向上扩散到空气上部，不易积聚形成爆炸性气体；而**液化石油气比空气重**，泄漏后易产生燃爆环境，人工煤气则一氧化碳含量较高，易中毒，环境污染较大；

天然气与液化石油气、人工煤气的来源不同；天然气系古生物遗骸长期沉积地下，经慢慢转化及变质裂解而产生的气态碳氢化合物，具可燃性；液化石油气主要由丙烷，丁烷组成，通过加压，降温，液化得到的一种无色挥发性气体，一般从油气田，炼油厂或乙烯厂石油气中获得；煤气是以煤为原料加工制得的含有可燃组分的气体。

47. LNG 有哪些特性？

LNG 不同于一般的低温液体，它还具有以下的特性：

LNG 的蒸发：LNG 储存在绝热的储罐中，任何热量渗透到罐中，都会导致一定量的 LNG 气化为气体，这种气体被称为蒸发气；LNG 蒸发气的组成主要取决于液体的组成，它一般含氮气 20%（约为 LNG 中 N₂ 含量的 20 倍），甲烷 80% 及微量乙烷；对于纯甲烷而言，-113℃ 以下的蒸发气比空气重；对于含有氮气 20% 的甲烷而言，低于 -80℃ 的蒸发气比空气重；

LNG 的溢出与扩散：LNG 倾倒至地面上时，最初会猛烈沸腾蒸发，其蒸发率将迅速衰减至一个固定值；蒸发气沿地面形成一个层流，从环境中吸收热量逐渐上升和扩散，同时将周围的环境空气冷却至露点一下，形成一个可见的云团，这可作为蒸发气移动方向指南，也可作为蒸发气—空气混合物可燃性的指示；蒸发云团扩散是一个复杂的过程，通常采用 EVANUM 和 EOLE 模型来计算蒸汽云团扩散的安全距离；

LNG 的燃烧与爆炸：LNG 具有天然气的易燃易爆特性，在 -162℃ 的低温条件下，其燃烧范围为 **5%~15%**（体积百分比）；LNG 着火温度即燃点随组分的变化而变化，其燃点随重烃含量的增加而降低，纯甲烷的着火温度为 650℃。

48. 处理 LNG 时潜在危险主要来自它的哪些特性？

极低温度：在大气压力下按 LNG 组成不同，其沸点略有差别，但都在 -162℃ 左右，在此低温下 LNG 蒸气密度大于环境空气；

快速蒸发：仅少量液体就能转化为大量气体，**1 体积 LNG 大致能转化 600 体积气体**；

天然气是**可燃**的：一般环境条件下，5%~15% 天然气和空气的混合物是可燃的；最近

的研究结果表明，其最低可燃界限（LFL）为4%。

49. 解释低温储罐内 LNG 产生的翻滚？

LNG 在储存过程中，由于外界热量的传入会产生蒸发，因此储罐中 LNG 的组分会随时间变化较重的碳氢化合物的含量有所增加；

由于 LNG 的密度、蒸汽压力等参数与温度有关，当新注入的 LNG 的密度与储罐内的密度不同时，就会暂时形成分层现；由于层与层之间的传热和传质，层与层逐渐混合，在这过程中的 LNG 蒸发速率也在变化；

当储罐内的 LNG 出现明显的分层现象时，由于上层 LNG 静压的抑制作用，使得外界传入的热量无法使下层的 LNG 及时蒸发，造成下层 LNG 处于过饱和状态；当储罐上层的 LNG 的密度大于下层 LNG 时，下层 LNG 突然上升，导致储罐内的 LNG 迅速蒸发，储罐压力急剧升高，这种现象称为翻滚。

50. 请解释 LNG 的快速相变？

闪蒸发生在两种温差很大的液体直接接触时，如 LNG 与水接触时；

如果较热液体的热力学（开氏）温度大于较冷液体沸点的 1.1 倍时，后者温度将迅速上升；

较冷液体表层温度可能超过自发核化温度（当液体中产生气泡时），在某些情况下，过热液体将通过复杂的链式反映机制在短时间内蒸发，而且以爆炸的速率产生蒸汽，这种现象称为快速相变。

51. 液化天然气冷量的利用途径包括哪些？

利用 LNG 冷能进行空气分离；空气中主要成分为氮气、氧气、氩气，通过冷能空分装置利用氮气、氧气、氩气沸点不同将液氮、液氧、液氩从空气中分离出来；

利用 LNG 冷能进行废旧橡胶低温粉碎；废旧橡胶被冷冻到-70℃~-80℃时就可完全脆化，将其粉碎可生产出高附加值的精细胶粉；

利用 LNG 冷能制作低温冷库；低温冷库一般通过载冷剂（冷媒）同 LNG 换热回收冷量，再将低温的载冷剂送到冷库蒸发提供所需的冷量，压缩机用来提供载冷剂循环需要的动力。

52. 气液分离的方法有哪些？气液分离的原理是什么？

气液分离的方法有重力沉降、折流分离、离心力分离、丝网分离、超滤分离、填料分离六种；

气液分离的原理有两种：利用组分质量（重量）不同对混合物进行分离，如重力沉降、折流分离、离心力分离和填料分离；利用分散系粒子大小不同对混合物进行分离，如丝网分离和超滤分离。

53. 热传递的方式及其原理？

热传递的方式有三种：传导、对流、辐射；

辐射原理：物体之间利用放射和吸收彼此的红外线，而不必有任何介质，就可以达成温度平衡；

传导原理：物体之间直接接触，热能直接以原子振动，由高温处传递到低温处；

对流原理：物体之间以流体为介质，利用流体的热胀冷缩和可以流动的特性，传递热能。