

社団法人石油学会

2008 年度設備維持管理士

-計装設備-

試験問題・解答用紙

受験番号	(会場) 東京・大阪	計装
受験者氏名		
生年月日	1.昭和 年（西暦 年） 月 日生 2.平成	
就業業種	(番号記入)	

業種分類コード（出向中の方は、出向先の業種を記入願います）

010	大学・高専	110	道路・アスファルト
020	官公庁	120	電力・電気
030	団体・学協会	130	バルブ・フランジ・ポンプ
040	資源開発	140	設備保安・検査
050	石油備蓄	150	鉄鋼・機械・金属
060	石油精製	160	自動車
070	石油製品・絶縁油	170	商社
080	石油化学・化学	180	情報・コンピューター
090	添加剤・触媒	190	計装・計器の製造
100	エンジニアリング・建設	500	その他

【問1】 次の文は、石油学会のホームページに掲載の石油学会設備維持規格と設備維持管理士制度について述べたものである。文中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を下の A～G より選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- 1) 維持規格は、自主保安の精神に則り自らの責任において精製設備の確実な維持保全を行うこと、さらにその考え方・具体的方法を開示して（イ）（公正性・透明性）を全うすることを目的として作成している。
- 2) 維持規格は、各事業所に採用されているだけでは不十分であり、必要なスタッフに周知徹底されなければなりません。また、周知徹底されている事実が（ロ）され、自主保安の仕組みとして機能していることが担保されなければならない。
- 3) 認定制度は、受験して合格した方々に（ハ）として認定証を交付しますが、その認定者は関連維持規格の改訂ごとの（ニ）を必ず受け、常に最新の知識を持ち続けられるようにシステム化している。

- | | | | |
|----------|----------|-----------|---------|
| A 社会に貢献 | B 講習会 | C 社会的責任 | D 計量管理士 |
| E 社会的に証明 | F 更新認定試験 | G 設備維持管理士 | |

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問1 解答	C	E	G	B

【問2】 次の文は、石油学会設備維持規格作成の背景に関する内容である。文中の（イ）～（ニ）の語句が正しいものに A、間違っているものについては最も適する語句を下の B～F より選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

高圧ガス保安法の設備維持検査には保安検査と（イ：性能検査）があるが、どちらも「構造及び設備が技術上の基準に適合するように維持する」となっており、法の性能規定化が完了したにも関わらず供用後の（ロ：維持検査）においては、設計時の基準維持が要求されている。

このためには、保安維持を適切に実施していることを（ハ：自ら証明）することが必要であり、まず業界内での設備の検査・保全等の維持に関する統一基準が必要との共通認識に至った。しかし、各社固有の社内基準はあるものの、国内には API にあるような統一基準が存在しなかった。そうした状況の中、石油業界では（ニ：適用法規）の一つとして、「設備維持規格」を作成することとした。

（繰り返し使用可）

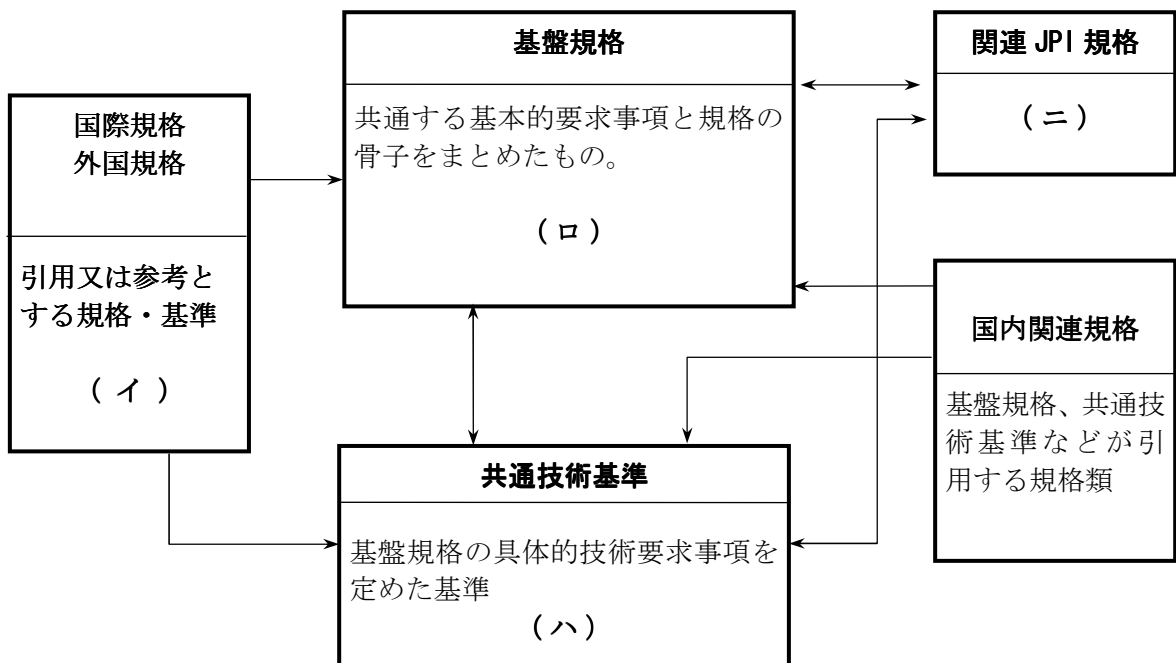
- | | | |
|---------------|----------|--------|
| A （正しい） | B 認定証 | C 定期検査 |
| D 認定保安検査実施者制度 | E 自主維持基準 | F 自主検査 |

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問2 解答	C	A	A	E

【問3】 下記の（A）～（E）は計装設備管理にかかわりの深い規格類である。石油学会「維持規格体系の概念」における（イ）～（ニ）のどの規格に最も適するか回答せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

規格類	(内容)
(A) JPI-7B-64	(調節弁の選定と保守設計資料)
(B) IEC 61508	(電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全)
(C) JIS C 1602	(熱電対)
(D) JPI-8R-14	(耐圧気密試験)
(E) JPI-8S-5	(計装維持規格)

「設備維持規格体系の概念」



問3解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
	B	E	D	A

【問4】 次の文は、計装設備維持規格のまえがきについての要点をまとめたものである。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (イ) 設備維持規格は、石油各社の保有技術を纏め上げた設備維持に関する規格である。この規格を自らの適切な設備維持管理に活用するため、本規格の目的及び技術的根拠をよく理解すべきである。
- (ロ) 設備維持規格は定期的に改訂版が発行されることとなっているが、その間に新たに追加規定などが発生したとき又は誤りの訂正があったときは、追補又は正誤表として石油学会誌(ペトロテック)に公表されるので、都度確認したほうが良い。
- (ハ) 設備維持規格は、内容を継続的にブラッシュアップ、ステップアップして行くものである。従って、改訂が必要と思われる内容への指摘などは積極的に行ったほうが良い。連絡先は、石油学会事務局であり、文書(手紙、FAXなど)により連絡する。
- (ニ) 設備維持規格は、石油精製事業者が自らの事業所において適切な設備の維持管理を行うことにより、安全操業を実現し継続することに資する目的で作成された。

問4解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
	○	×	○	○

【問5】 次の文は、高圧ガス保安法の性能規定化と自主保安について述べた内容である。文中の(イ)～(ニ)の語句が正しいものにA、間違っているものについては最も適する語句を下のB～Gより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- 1) 高圧ガス保安法の目的の中では「保安に関する(イ:自主的な活動)を促進し、もって(ロ:自社の利益)を確保する」と初めて自主保安の精神が盛り込まれた。
- 2) 認定保安検査実施者制度が制度化され、運転中及び停止時の保安検査を(ハ:高圧ガス保安協会立会いのもと)実施可能となった。
- 3) 認定保安検査実施者制度の制度化により、高圧ガス施設は(ニ:事業者が自らの申告)により2年を超える連続運転が可能となった。

(繰り返し使用可)

A (正しい)	B 事業者自ら	C 自らの設計	D 事後報告
E 規制の強化	F 県保安課立会いのもと	G 公共の安全	

問5解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
	A	G	B	A

【問6】 次の文は、耐圧気密試験についての記載事項である。文中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を下のA～Hの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- 1) 試験圧力が設備の常用圧力の（イ）以上とし、状態変化を確認するための保持時間は規定圧力に昇圧後（ロ）分間以上で行う検査を耐圧試験という。
- 2) 試験圧力は、原則として対象プラントまたはブロックの（ハ）以上とし、保持時間が規定圧力に昇圧後（ロ）分間以上で行う検査を総合気密試験という。
- 3) 加圧媒体に（ニ）を用いて耐圧性能を確認する検査を気圧試験という。

A 液体	B 気体	C 設計圧力	D 1.5倍
E 5	F 常用圧力	G 10	H 2.0倍

問6 解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
	D	G	F	B

【問7】 次の文は、耐圧気密試験についての圧力計と測定方法に関する内容である。文中の（イ）～（ニ）の語句が正しいものにA、間違っているものについては最も適する語句を下のB～Gより選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

試験に使用する圧力計は、（イ：1年以内）に校正済みのもので、JIS B 7505（ブルドン管圧力計）に規定する（ロ：2.5級以上）、又はこれと同等以上の精度を持ち、目盛板の径は（ハ：100mm以上）、圧力計の最大指度は、試験圧力の（ニ：1.1倍）のものとする。

試験圧力は、試験時の試験体の頂部における圧力とし、2個以上の圧力計を原則として別の位置に用いて試験圧力を測定し、その記録（必要に応じて写真撮影）をとる。

（繰り返し使用可）

A (正しい)	B 2年以内	C 1.6級以上	D 1.5～3倍
E 30mm以下	F 1.5倍	G 2級以上	

問7 解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
	A	C	A	D

【問8】 次の文は、気密試験における試験媒体・試験の方法について述べたものである。正しい記述の組合せを下の A ～ E のの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (イ) 気密試験に使用する媒体は、乾燥した清浄な空気・窒素などの危険性のない気体とする。
- (ロ) 配管系及び機器類の検査により、異常がないことが確認され、漏洩、破損などによる事故の危険がないと判断される場合は、貯蔵又は処理される実ガスなどを使用してもよい。この場合、圧力は段階的に上げなくてもよい。
- (ハ) 気密試験に使用する気体の温度は、試験体が脆性破壊を起こすおそれのない最低許容温度以下とする。
- (ニ) 硫化鉄スケールなどの存在する可能性がある場合は、窒素などの不活性ガスを試験媒体に使用する。
- (ホ) 被試験体がオーステナイト系ステンレス鋼製の場合は、応力腐食割れを防止するため発泡剤の塩素イオン濃度に留意する。

A	イ、ロ、ハ	B	イ、ニ、ホ	C	イ、ハ、ホ
D	ロ、ニ、ホ	E	ハ、ニ、ホ		

問8解答	B
------	---

【問9】 次の文は、計装設備の維持管理についての記載事項である。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (イ) 保全計画は、適用法規、保全履歴（検査・補修履歴など）により立案・策定するため、計装設備の重要度や運転実績などは考慮しなくても良い。
- (ロ) 各点検・検査で確認された劣化などは、適正な分析を行いその結果に基づき、周期、内容、範囲などの保全計画を立案する。
- (ハ) 計装設備の維持管理は、計装設備の点検を行い、機能の劣化などの影響を的確に把握することで、劣化などの進行を事前に予測し、必要な対策を講ずることである。
- (ニ) 計装設備の維持に関する新しい知見が得られた場合であっても、保全計画は変更してはならない。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問9解答	×	○	○	×

【問10】 次の文は、計装設備の保全計画に関する内容である。文中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を下の A～Fの中から選択せよ。（解答は、下記の解答欄に記号で解答せよ）

計装設備の保全計画は、次の事項を十分に考慮の上、立案し、運用する。

- 1) 計装設備の保全計画は、適用法規、計装設備の重要度、設計条件、運転条件、運転実績及び（イ）を十分に確認、分析、評価し、その結果に基づいて必要な項目、周期、内容、範囲などを明確化した計画を立案する。
- 2) 計装設備の保全計画は、検査の方法に応じて日常点検と（ロ）に区分して立案する。また、運転中検査の結果、事故情報などの関連情報を入手した場合には計画外の臨時検査を検討する。
- 3) プロセスや運転の条件が変更される場合、計装設備に対する影響の有無を検討し、影響がある場合は（ハ）を見直しする。
- 4) 点検結果から得られた情報を十分検討し、分析した結果に基づき、必要であるならば保全計画を見直し、設備の（ニ）と事故の防止を図る。

A 信頼性の確保 B 保全履歴 C 臨時検査 D 保全計画
E 定期検査 F 設計条件

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問10解答	B	E	D	A

【問11】 次の文は、計装設備の保全についての記載事項である。（イ）～（ニ）に最も適している語句を下記の A、B、Cの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

（イ） 材料や部品など単体レベルから複雑な計装システムに至る機能の健全性を確認することを目的として、定期的に行う。

（ロ） 緊急を要する検査では、稼働中の設備を一部切り離して、当該計装設備の検査を実施する場合もあるので、安全確認には十分な注意を払う。

（ハ） 事前に実施時期を計画されているもので、法規などで定められているものと、各事業所が自主的に定めた周期で行う検査であり、設備を停止して行う停止中検査と、設備を運転させたままで行う運転中検査とに分類される。

（ニ） 点検を実施するにあたっては、実施要領（検査方法等）を定め、点検の範囲を明確にする。主として運転管理担当が行う五感による点検も含まれる。

（繰り返し使用可）

A 日常点検に関する事項 B 定期検査に関する事項
C 臨時検査に関する事項

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問11解答	B	C	B	A

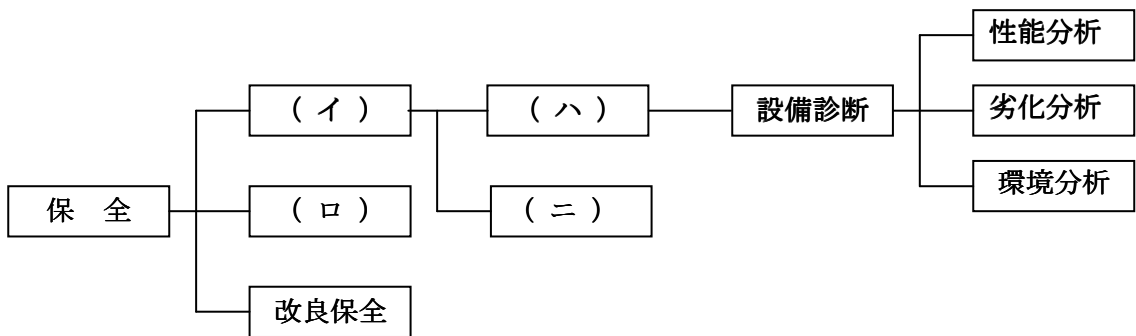
【問12】 次の文は、計装設備の保全形態についての記載事項である。文中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を下の A～Gの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- 1) 予防保全(Preventive Maintenance)とは、計装機器使用中の故障の発生を（イ）するための保全方法。
- 2) 事後保全とは、計装機器の故障発見後に、当初の要求機能が（ロ）させる保全方法。事後保全といっても、機器が（ハ）するまで放置するという事ではない。
- 3) 改良保全とは、部品の（ニ）の工夫を加えて修理する方法で、寿命とメンテナンスコストのバランスを図り、保全の最適化を進めるものである。

- | | | |
|----------------|--------------|---------|
| A 計画的に点検 | B 発揮できる状態に修復 | C 完全に損壊 |
| D 不十分な状態で放置 | E 有寿命と故障率等 | F 未然に防止 |
| G 寿命延長や修理時間短縮等 | | |

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問12解答	F	B	C	G

【問13】 次の図は、計装設備の保全形態例についての記載事項である。図中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を下の A～Fの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）



- | | | |
|--------|--------|--------|
| A 予知保全 | B 事後保全 | C 予防保全 |
| D 定期保全 | E 臨時保全 | F 保全形態 |

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問13解答	C	B	A	D

【問14】 次の文は、計装設備別の各種検査に関する内容である。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (イ) 導圧配管を維持するための検査は、外観検査・非破壊検査・耐圧気密試験がある。
- (ロ) 検出端へ模擬入力を加え、警報・ガイダンスの発生、及び操作端の作動が設計どおりであることを確認する検査をシーケンステストという。
- (ハ) 計装機器の相互が正しく接続されているかを確認するもので、テスター(ブザー)にて確認する検査を絶縁抵抗検査という。
- (ニ) 空気配管を維持するための検査として、外観検査・気密試験がある。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問14解答	○	○	×	○

【問15】 次の文は、計装設備の補修に関する内容である。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下記の解答欄に記号で解答せよ)

- (イ) 補修は、適用法規、補修履歴などにより策定する。但し、計装設備の重要度、運転実績及び補修に係るリスクなどを考慮して補修方法を策定すると、コストアップになるため避けるべきである。
- (ロ) 計装設備の補修に関する新しい知見が得られた場合には、必要に応じて設計基準、保全基準、運転基準などの関係基準類にこの内容を反映する。
- (ハ) 応急補修とは、予測を超える計装設備の機能の劣化や喪失などが確認され早急な対応が必要となった場合に、応急的に機能の復旧を行うものであり、信頼性を確保できるものとする。
- (ニ) 計画補修とは、計装機器に使用されている有寿命部品の計画取替及び日常点検若しくは定期検査結果により健全性評価に基づき計画された補修であり、計装設備の機能維持を図るものである。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問15解答	×	○	○	○

【問16】 次の文は、計装設備の重要度分類についての記載事項である。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (イ) 石油精製設備には、腐食・劣化損傷の監視が必要な箇所が膨大にある。検査及び保全の実施に対して、資源の投入量を増加させればその量に応じて設備の信頼性も向上する。
- (ロ) 重要度分類による設備管理の考え方は、想定されるリスクを評価し、その結果による優先順位に従って検査・保全実施の資源を配分しようとするものである。
- (ハ) 重要度分類による保全の優先順位に基づいて検査計画(検査対象系、検査箇所、検査方法、検査頻度などの設定)を立案することが望ましい。
- (ニ) 設備維持におけるリスク管理は、劣化損傷による経済損失のみを予測して必要な対策を適切な時期に実施することにより、収益に結びつける行為である。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問16解答	×	○	○	×

【問17】 次の文は、国内石油精製事業所で実施されている設備保全のための重要度分類の3要素について述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (イ) **発生度：**
危険度評価に基づく対象設備の破損時における環境・健康への被害の大きさの算定結果から定める。
- (ロ) **経済損失度：**
設備の破損による事業所の生産・品質損失及び設備の被害損失並びに保全費の損失の推定結果により定める。
- (ハ) **影響度：**
予想される腐食・劣化損傷の種類ごとに、その発生の箇所、範囲及びその起りやすさを過去の保全履歴その他から推定した結果により定める。

	(イ)	(ロ)	(ハ)
問17解答	×	○	×

【問18】 次の文は、計装機器の重要度設定についての記載事項である。文中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を下の A～F より選択せよ。
 （解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

計装機器の生産プロセスに対する重要度を定めるにあたっては、その機器の（イ）がどのような影響を持つか、また、（ロ）に要する時間が、その影響に変化をおよぼすかといった生産・安全・環境など、それぞれに対する影響を検討し設定していく必要がある。また、計装機器の保全方式をより体系的に決定するために、FMEA（故障モード影響解析）、LTA（Logic Tree Analysis）、（ハ）などの手法による適用例も多くなっている。

石油精製事業所における緊急遮断システムや防消火システムなどの安全計装システムは重要な役割をもつものであるが、安全計装システム（SIS）を設計/製作するためには、その安全計装システムが持つべき（ニ）を決定しなければならない。

- | | | |
|----------------|------|-------|
| A RCM（信頼性重視保全） | B 稼動 | C 復旧 |
| D 安全度水準（SIL） | E 停止 | F TPM |

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問18解答	E	C	A	D

【問19】 装置の定期点検中にオリフィス流量計の点検を行った。精密検査として正しい行動に○、間違っているものに×を記入せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- （イ） 運転する設備の常用圧力が 2.4Mpa であったので、対象となる導圧配管の耐圧試験を 3Mpa の圧力で 10 分以上行った。
- （ロ） オリフィスプレートの寸法検査として内径を 2 個所測定し、2 個所共に製作時の寸法公差以内であったため合格とした。
- （ハ） エッジの鋭さを確認するためエッジに光線を当て確認を行った。全周に渡り光線が反射して見えたので合格とした。
- （ニ） 検査対象が四分円オリフィスであったため R 部における傷の確認を行った。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問19解答	×	○	×	○

【問20】 容積式流量計の各検査についての記載事項である。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (イ) 関税法、揮税法に関わる流量計の機械式温度補正装置検査方法としては、常用温度を挟む2点以上について精度検査を行う。
- (ロ) 税関法、揮税法に関わる流量計本体の精度検査は必ず4年以内に1回以上の検査を実施しなければならない。
- (ハ) 流量計本体の精度検査は任意の2点以上の流量について実施する。
- (ニ) 発信出力の検査においては積算値の確認だけでなく、出力パルスの波形、出力信号電圧の確認を行う。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問20解答	○	×	×	○

【問21】 次の文は、高圧ガス保安法の対象となる温度計の精密検査作業についての記載事項である。(イ)～(ニ)に最も適する語句を下のA～Gより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- ・高圧ガス保安法の対象となる温度計の精度検査は(イ)以上であるが、代替比較検査を行う場合は、2年以上の期間において(ロ)以上の比較検査を行う。
- ・温度計精度検査に用いる温度精度確認用器具は、計量法などに基づく国家標準と(ハ)の取れた計測器を使用しなければならない。
- ・熱電対・測温抵抗体の精度検査を行うときは(ニ)を挟む2点以上を検査する。

A 半年に1回	B 型式認定	C 設計温度	D 1年に1回
E 常用の温度	F 2年に1回	G トレーサビリティ	

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問21解答	F	A	G	E

【問22】 次の（イ）～（ニ）の文は、ブルドン管式圧力計の各検査についての記載事項である。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- （イ） 高圧ガス保安法の対象となる圧力計の精度検査周期は4年に1回以上である。
- （ロ） 高圧ガス保安法の対象となる圧力計の代替比較検査の精度は、当該圧力計の半目量以内であること。
- （ハ） 高圧ガス保安法の対象となる圧力計の精度検査は計量法などにに基づき国家標準とトレーサビリティの取れた計測器を用い比較法などにより測定し、常用圧力を挟む任意の2点以上を検査する。
- （ニ） 高圧ガス保安法の対象となるブルドン管式圧力計の精度検査は計量法などにに基づき国家標準とトレーサビリティの取れた計測器との差が1目量以内であること。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問22解答	×	○	○	×

【問23】 次の文は、圧力計の目視検査についての記載事項である。文中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を下のA～Fより選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- ・ 圧力計の目視検査とは、外観に（イ）、損傷、変形その他の異常がなく、振動、異音が発生していないことを確認することである。
- ・ 高圧ガス保安法の対象となる圧力計の目視検査周期は、（ロ）以上である。
- ・ 目視検査の内容として、表示部のガラスにひび割れなどの損傷、汚損が無いかの確認や（ハ）の外れ、変形等が無く、適正な指示であることの確認を行う。
- ・ （ニ）が付いているものは、その状態検査として、破れ、損傷の有無も確認しなくてはならない。

A 2年に1回	B 目盛板・指針	C ブルドン管、ダイヤフラム
D 1年に1回	E 腐食	F ブローアウトディスク

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問23解答	E	D	B	F

【問24】 次の（イ）～（ニ）の文は、レベル計の精密検査作業について記載されたものである。検査の内容として正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- （イ） レベルゲージの状態を確認する際、ガラスゲージ及びシート面の腐食、損傷、変形の確認をすると共に、止め弁の作動状態の確認も実施する。
- （ロ） ディスプレーサまたはフロートの状態を確認する際、腐食、損傷、割れの確認をし、異常が認められない場合は、重量の確認は不要である。
- （ハ） テープ式液面計の検査項目としてテープの状態確認があるが、テープに腐食、変形、割れが無いこと及びテープの穴の大きさや位置の確認も実施する。
- （ニ） ディスプレーサ式液面計の性能検査は、検査用の分銅又は水を使用して 0% および 100% の 2 点のみ測定すればよい。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問24解答	○	×	○	×

【問25】 石油類などの数量確認にレベル計を使用する場合の取扱については、蔵関第 545 号平 4.6.9 により検定及び器差が規定されているが、その検査方法、判定基準について文中の（イ）～（ハ）に最も適する語句を下の A～E より選択せよ。
（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ。）

高さ 15m の軽油タンクに実液を張り検尺による検査を行う場合、検尺位置は概ねタンクの 3m 及び（イ） m の 2 点において実施する。判定としては検尺による測定とレベル計による測定を同時に（ロ） 回づつ行い、それぞれ平均値の差が±（ハ） mm 以内にとどまるものを合格とする。

A 3	B 2	C 10	D 20	E 12
-----	-----	------	------	------

	（イ）	（ロ）	（ハ）
問25解答	E	A	C

【問26】 次の（イ）～（ニ）の文は、伝送器の精密検査についての記載事項である。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- （イ） 伝送部の状態を検査するには傷、亀裂、腐食、破損、変形を確認する。また、空気式の場合はノズル、フラッパー、パイロットリレーなどを合わせて確認すること。
- （ロ） 高圧ガス保安法で定めている代替比較検査では、当該圧力計と比較圧力計の種類（電子式、空気式）が異なる場合は、小さい方の比較差を採用する。
- （ハ） 精度検査の方法としては伝送器に0%、50%、100%を含む3点以上の基準入力を与え検査する。
- （ニ） 高圧ガス保安法の対象となる伝送器の精度は電子式で±1.0%以内、空気式では±1.5%以内である。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問26解答	○	×	○	×

【問27】 次の（イ）～（ニ）の文は空気式伝送器と比較した電子式伝送器の長所に関する事項を述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- （イ） 大規模で高度な信号処理が可能であり、信号伝送コストが低い。
- （ロ） 雷サージ、電源サージ、静電気など電磁障害に強い。
- （ハ） 高温、高湿環境でも信頼性が高く耐環境性がよい。
- （ニ） 小型、軽量化が図れ、高機能化が可能である。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問27解答	○	×	×	○

【問28】 次の（イ）～（ニ）の文は高圧ガス保安法の対象となる緊急遮断弁の通常検査についての記述である。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。
（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- （イ）弁座漏れ検査とは、試験用ガスで、弁の上流側から圧力を掛け、下流側からの漏れ量を確認し、弁座漏れ量が運転上概ね許容される量であることを確認する。
- （ロ）作動検査（全作動検査）においては、スイッチ操作またはインターロック模擬信号により、作動状態を確認する。
- （ハ）部分作動検査とは、取り付けた状態で、遮断弁を運転に影響のない範囲で作動させ、弁軸等の固着が無いことを目視にて確認するものである。
- （ニ）1年を超える連続運転が認められていない装置で使用されている場合でも、部分作動検査による代替は認められている。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問28解答	×	○	○	×

【問29】 次の（イ）～（ホ）の文は、調節弁及び緊急遮断弁に適用する目視検査、通常検査について述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- （イ）作動時間を規定している場合は、運転上及び保安上支障のない時間内で作動することを確認する。
- （ロ）作動検査は、調節弁に0、50、100%を含む3点以上の作動信号を与えてその作動状況を確認する。
- （ハ）全作動検査では、緊急遮断弁に調節弁を使用している場合は、運転状態での調節動作が正常に行われていることを確認する。
- （ニ）高圧ガス保安法に規定される緊急遮断弁において、部分作動検査は認められない。
- （ホ）高圧ガス保安法に規定される緊急遮断弁においては、そのスイッチ操作又はインターロック模擬信号により、その作動状態を確認する。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問29解答	○	○	×	×	○

【問30】 調節弁及び緊急遮断弁に使用されている駆動部及びボリュウムチャンバーについて、下記の（イ）～（ニ）のうち、第二種圧力容器の規定に該当するものを○、されないものに×を記入せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- （イ） ゲージ圧力0.6MPaの気体を内部に保有し、内径が250mm、その長さが550mmのボリュウムチャンバー
- （ロ） ゲージ圧力0.2MPaの気体を内部に保有し、胴の内径が200mm、その長さが1000mmのボリュウムチャンバー
- （ハ） ゲージ圧力0.28MPaの計装空気を内部に保有した0.04m³の調節弁駆動部
- （ニ） ゲージ圧力0.4MPaの計装空気を内部に保有した0.03m³の緊急遮断弁駆動部

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問30解答	×	○	○	×

【問31】 次の（イ）～（ニ）は高圧ガス保安法関連の対象となるガス漏洩検知警報設備の精密検査項目例を示したものである。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- （イ） 通常ガス及び特定のガスの警報作動試験を行う際には、警報応答時間（警報設備の発信に至るまでの遅れ時間）を検査する。
- （ロ） 警報機能試験は警報を発した後に、雰囲気中のガス濃度が低下したら警報を自動停止することを確認する。
- （ハ） 警報作動試験において、通常ガスの検査周期は1年に1回以上であり、警報設定値の2.0倍の濃度の標準ガスを与え、予め設定されたガス濃度において自動的に検知及び警報を発することを確認する。
- （ニ） ガス漏洩検知警報設備で特定のガスとは、検知警報設備の構造上又は理論上通常のガスより応答が遅れるものであり、アンモニア、一酸化炭素などのガスをいう。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問31解答	○	×	×	○

【問32】 次の表は、ガス漏洩検知警報設備の精密検査に関わるものである。表中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を、下記の A～H より選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

【警報設定値及び警報精度】

ガスの種類		設定値	精度
1	可燃性ガス	爆発下限界（LEL）の（イ）以下	±（ロ）%以内
2	酸素	18%以上	±（ハ）%以内
3	毒性ガス	許容濃度(TLV)以下	±（ニ）%以内

A 25	B 40	C 1/2	D 5
E 30	F 20	G 10	H 1/4

問32解答	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
	H	A	D	E

【問33】 次の（イ）～（ニ）の文は計装制御盤のリレー回路及びPLC（Programmable Logic Controller）の通常検査内容について述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

（イ） PLC のデジタル出力検査においては、PLC 内部出力を ON-OFF させ、接続されている操作端が適正に動作することを確認する。
（ロ） リレー回路の警報作動検査において、模擬信号を入力して回路どおりにリレーなどが正常に作動また警報回路が正常に作動することの確認と、タイマーリレーがあるものについては設定時間内に正常に作動することを確認する。
（ハ） PLC のパルス入力検査において、PLC に積算機能を有する場合、積算値が適正に変化することを確認する。
（ニ） リレー回路の改造等がなければ、外観検査のみで良い。

問33解答	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
	○	○	○	×

【問34】 次の文は、計装制御盤の PLC で構築している回路の通常検査についての記載事項である。文中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を下記の A ～ G より選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

高圧ガス保安法に対象となる設備の検査は、（イ）などのインターロック機構が正常に機能することを確認する。ただし、（ロ）を超える連続運転を認められている設備の運転中検査は、（ハ）により検査することができ、操作端については、操作端への出力が正常に出力されていることを確認することで（ニ）検査は含まないものとする。

- | | | | |
|--------|-------|--------|------|
| A 模擬信号 | B 目視 | C 保安回路 | D 1年 |
| E 実作動 | F 冗長化 | G 2年 | |

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問34解答	C	D	A	E

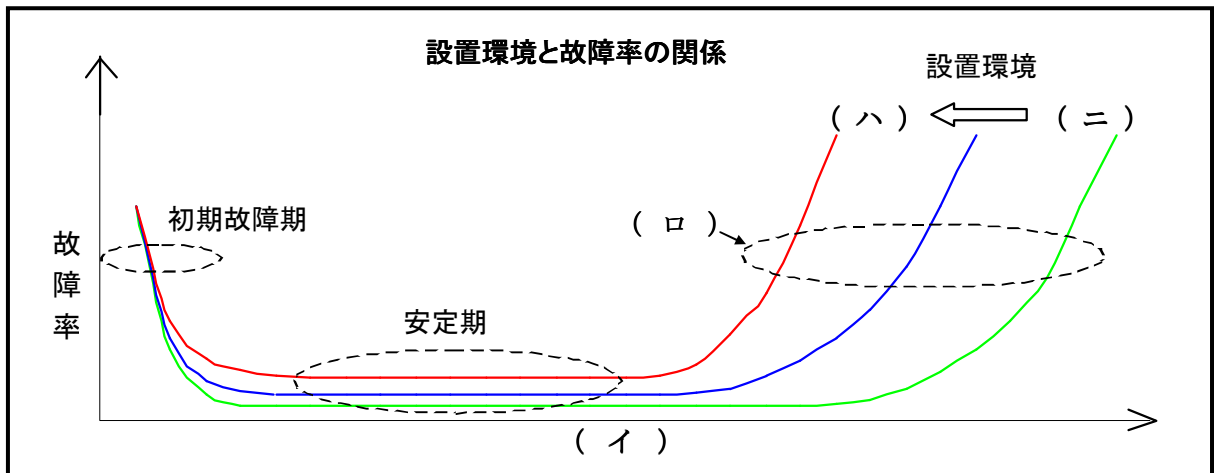
【問35】 次の文は、DCS（Distributed Control System：分散型制御システム）設備の環境検査についての記述である。文中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を下のA～Fの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

DCS 機器の（イ）は、設置環境（塵埃・温度・湿度・（ロ）など）がハードウェア故障発生頻度に影響していることが解っている。
環境検査の結果に基づき、メーカ実績、（ハ）を考慮して懸念事項の改善及び（ニ）について決定しなくてはならない。

- | | | | |
|---------|----------|---------|--------|
| A 腐食性ガス | B 定期整備周期 | C ユーザ実績 | D 初期故障 |
| E 更新周期 | F 信頼性と寿命 | | |

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問35解答	F	A	C	B

【問36】 次のグラフは、DCS（Distributed Control System：分散型制御システム）設備の設置環境とシステム故障率の関係を示したものである。グラフ中の各（イ）～（ニ）に最も適する語句を下のA～Fの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）



- | | | | |
|---------|--------|---------|-----|
| A 信頼性 | B 稼働時間 | C 腐食性ガス | D 悪 |
| E 寿命故障期 | F 良 | | |

問36解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
	B	E	D	F

【問37】 次の文は、DCS（Distributed Control System：分散型制御システム）設備の設置環境が与える影響についての記載事項である。文中の（イ）～（ニ）に最も適する語句を下記のA～Gより選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- ・ 温度は機器の安定稼働に大きく影響を与える。機器の使用温度と故障の関係は、一般的に機器の使用温度が10℃上昇すると、故障率は（イ）倍に上昇するとされている。
- ・ 湿度による機器の影響は、電子部品結露による短絡だけでなく、塵埃や（ロ）による影響を助長、加速させる性質があり、このような故障は、（ハ）の故障となることが多くなっている。
- ・ 塵埃による機器の影響として、塵埃が吸湿すると、（ニ）は低下する。この低下率は、機器の誤動作を誘発する可能性がある。

- | | | | |
|--------|-------|---------|-----|
| A 連続振動 | B 一過性 | C 腐食性ガス | D 2 |
| E 4 | F 絶縁性 | G 導電性 | |

問37解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
	D	C	B	F

【問38】 計装設備の保全状況を確認するために「故障率」と「平均故障間動作時間」を求める方法がある。これらの定義に基づいて、文中の（イ）～（ハ）に最も適する語句を下のA～Fより選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

<定義>

故障率：アイテムの当該時点での単位時間当りの故障発生率。平均故障率は次の式で求める。

※ 平均故障率 = (期間中の総故障数) / (期間中の総動作時間)

平均故障間動作時間：故障間動作時間の期待値をいう(MTBF: Mean Time Between Failure)。

※ MTBFは平均故障率の逆数になる。

- 1) 甲装置では発信器が500台あり、この2年間（フル稼働とする）に30件故障した。
 2) 乙装置では発信器が200台あり、この1年間（フル稼働とする）に10件故障した。
- ① 甲装置における発信器の平均故障率は（イ）、MTBFは約292,000（時間）である。
 ② 乙装置における発信器の平均故障率は 5.71×10^{-6} 、MTBFは約（ロ）（時間）である。
 ③ 上記データを単純に比較すると、（ハ）装置における計器の保全状況の方が、良さそうである。

A 2.92×10^{-6}	B 3.42×10^{-6}	C 175,200
D 285,000	E 甲	F 乙

問38解答	(イ)	(ロ)	(ハ)
	B	C	E

【問39】 次の文は石油学会計装設備維持規格にある各機器の検査判定基準に関する記述である。（イ）～（ニ）に該当する値（数字）について、大きい順に並べてあるものをA～Dより選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- 1) 税関税務対象となっているタービン式流量計の器差は±（イ）%以内である。
 2) 可燃性ガス検知器の警報精度は、±（ロ）%以内であること。
 3) 高圧ガス保安法が適用される電気式伝送器の許容精度は±（ハ）%以内であること。
 4) 調節弁（ポジションナ付）に3点以上の作動信号を与えたときの誤差は、±（ニ）%以内であること。

A	ハ > ニ > ロ > イ	B	イ > ハ > ニ > ロ
C	ロ > ハ > ニ > イ	D	ロ > ニ > ハ > イ

問39解答	D
-------	---

【問40】 次の（イ）～（ニ）の計装機器に最も適する法規類 **A**～**F** を組み合わせよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- （イ） 温度計、圧力計
- （ロ） 遮断弁
- （ハ） 流量計、液面計（レベル計）
- （ニ） ガス漏洩検知警報設備

- A** 高圧ガス保安法—部分作動検査
- B** 高圧ガス保安法—代替比較検査
- C** 高圧ガス保安法—爆発下限界
- D** 関税法・揮税法—蔵関***
- E** 電気事業法—保安規程
- F** 高圧ガス保安法—インターロック検査

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問40解答	B	A	D	C