

受験番号	
------	--

(圧 気 工 法)

- 問 1 圧気工法に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ニューマチックケーソン工法は、沈下途中の地盤を直接観察しながらケーソンを沈下させることができ、作業室内で支持地盤の地耐力を確認する平板載荷試験等ができるので、基礎工として信頼性が高い。
 - (2) ニューマチックケーソン工法は、他の基礎工法に比べ施工用地が狭い場合でも施工が可能である。
 - (3) ニューマチックケーソン工法は、オープンケーソン工法と比べた場合、沈下中のケーソンの変位や傾斜の補正が困難である。
 - (4) 圧気シールド工法は、湧水のある地盤をシールド工法で掘削する場合に、立抗内又はトンネル内に圧縮した空気を送って湧水を抑え、切羽の安定を図る工法である。
 - (5) シールド工法によるトンネルの掘削で、障害物の撤去やシールドマシンのビット交換を行う場合は、圧気併用開放型工法を採用することがある。

- 問 3 ニューマチックケーソンの施工に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 大型のケーソンでは、刃口をケーソンの外周だけではなく作業室内部に中刃口を設ける場合がある。
 - (2) 刃口金物は、刃口先端部のコンクリートを防護するほか、沈下初期に発生する 2 次応力に対して刃口部に配筋する鉄筋量を補う部材としても有効である。
 - (3) 刃口金物は、ニューマチックケーソンの構築にあたって最初に規定する定規としての役割も果たすため、適切な精度が必要である。
 - (4) セントル支保工には、木製セントル、鋼製セントル及び土砂セントルがある。
 - (5) 沈下させる準備として、セントル解体後、皿板を前後左右均等に 1 枚置き又は 2 枚置きに作業室の外側に抜き取り、その場の土砂で埋め戻しておく。

- 問 2 ニューマチックケーソンの構造等に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ケーソンの躯体は、一種の函体構造であり、通常、作業室の天井スラブによって上下に分かれ、下部は圧縮空気が送られ土砂の掘削を行う作業室になっている。
 - (2) 作業室の真上にもう一つの天井を設けて部屋を作り、エアロックとして利用する構造のケーソンがある。
 - (3) シャフトを 1 本しか設けられない小規模ケーソンを除き、主に土砂搬出に供するマテリアルロックと作業者の入退室専用のマンロックを備えるのが一般的である。
 - (4) 大型のケーソンでは、隔壁を設け剛性を高める場合が多い。
 - (5) 止水壁ケーソン方式では、ケーソンの頂版、橋脚躯体を連続的に施工するため、ピアケーソン方式に比べ工程を短縮することができる。

- 問 4 圧気トンネル工法のロックに関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) トンネルの内径が小さい場合は、ドア付きバルクヘッドを用いてマンロックとマテリアルロックを兼用したロックを設けることがある。
 - (2) トンネルの内径が 5 m を超えるようなトンネルでは、作業性や安全性を考慮して、マンロックとマテリアルロックを別々に設置することが多い。
 - (3) 断面が比較的大きいトンネルでは、一般的にマテリアルロックをマンロックの下方に設置する。
 - (4) マンロックとマテリアルロックを兼用する場合は、これらを別々に設置する場合に比べ、送気量及び送気設備の容量の算出が容易である。
 - (5) マテリアルロックの気密を保つために、ずり出しト口のレールの一部を区切っておき、ロックの扉を閉めるときには、この部分のレールを内側に倒す方法がある。

問 5 ニューマチックケーソンの沈下等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 皿板は、ケーソン自重による不等沈下を防止する役割を果たす。
- (2) 沈下抵抗には、ケーソン内部の空気圧による揚圧力、ケーソンの周面摩擦力並びにケーソンの刃口下及び掘残し部の地盤抵抗がある。
- (3) 急激な沈下を防ぐために、アースバケットの出し入れ時にはマテリアルロックのドアの開閉を確実に行う。
- (4) 载荷や摩擦力の減少による沈下が非常に困難な場合であっても、作業室内の圧力を減少させることによる減圧沈下を行ってはならない。
- (5) 粘性地盤では、作業室中央部を刃口下より 50 cm 以上深く掘り下げることがある。

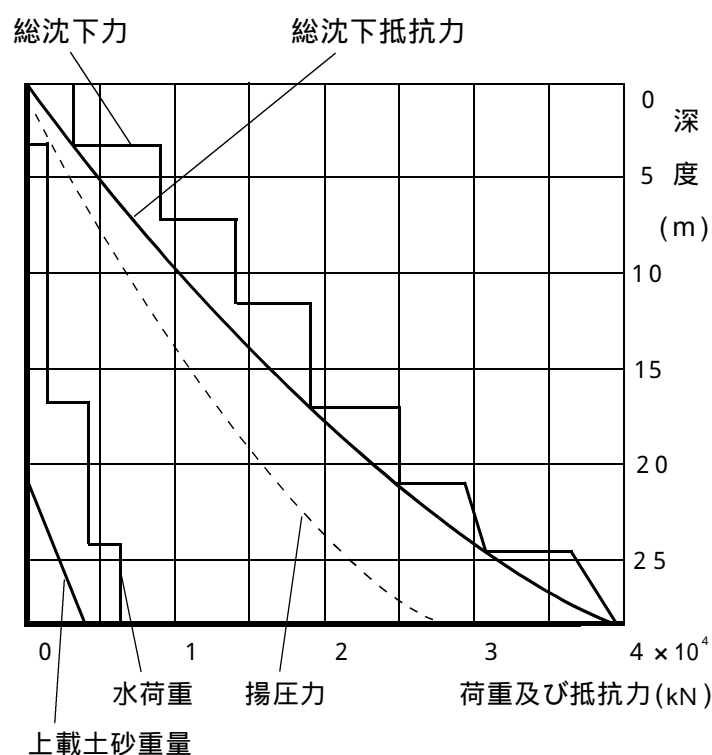
問 6 圧気工法の所要空気圧等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ニューマチックケーソンでは、理論上の所要空気圧 P (Pa) は、水の単位体積重量を W (N/m^3)、水面から刃口までの深さを H (m) として、一般に、 $P = W \times H$ により求められる。
- (2) 圧気工法の所要空気圧を概算する場合は、通常、真水も海水も水の単位体積重量を $9.8 kN/m^3$ として計算する。
- (3) ニューマチックケーソンでは、理想的な空気圧は、刃口が水に没入するかしないかの状態に保つ圧力である。
- (4) 大断面の圧気シールドトンネルでは、天井付近の地下水圧に相当する空気圧をかける。
- (5) 圧気トンネルで土かぶり小さい場合は、注入工法等の補助工法を併用し、圧気圧をできるだけ小さくする。

問 7 ニューマチックケーソンの艤装に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボトムドアは、シャフト穴を作業室天井スラブの位置で塞ぐ蓋であり、シャフト継ぎ足し時に作業室内の圧力を一定に保ちながらシャフト内の圧縮空気を排気して大気圧にするために用いられる。
- (2) ボトムドアの取付け方法には、上から吊る方法と、あらかじめ作業室の天井にレールをセットしておき、艤装時にシャフト穴下までドアを移動させて固定する方法がある。
- (3) 作業室天井スラブと接するシャフトの立ち上がり部分には、艤装解体時にシャフトの外側からアンカーボルトのナットを外せるスペシャルシャフトを使用する。
- (4) マテリアルロックは通常人の出入りには使用しないが、小規模な修理・点検整備等には作業者が入る場合もあるので、墜落防止のための設備を備え付ける。
- (5) シャフト継ぎ足し用のボルトは熱間加工したものを扱い、ある現場で使用したボルトを他の現場で再使用しない。

問 8 次の沈下関係図に関し、直径 10 m のケーソンが 20 m 沈下したときの周面摩擦力度の近似値は、(1) ~ (5) のうちどれか。



- (1) $6 kN/m^2$
- (2) $9 kN/m^2$
- (3) $12 kN/m^2$
- (4) $15 kN/m^2$
- (5) $18 kN/m^2$

問 9 有害ガス等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 一酸化炭素は、物質の不完全燃焼等によって発生し、極めて有毒なガスで、頭痛、めまい、吐き気、意識消失、呼吸困難などを起こす。
- (2) 二酸化炭素は、臭いはなく、高濃度の場合は麻酔作用が現れ、同時に酸素欠乏により窒息死することもある。
- (3) ニューマチックケーソン内での酸素欠乏空気は、換気しない状態で酸化作用が継続した場合や減圧に伴い地層中の無酸素空気が噴出した場合などに生じる。
- (4) メタンは、空気よりも重いガスで、特有の臭いがあり、大量に吸入すると中毒を起こす。
- (5) 硫化水素は、特有の臭いがあり、頭痛、めまい、意識消失、呼吸困難などを起こす。

問 10 圧気工事における有害ガス等の測定に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) サンプリングガスを採取する場所は、最も有害ガスが停滞しやすい場所を選ぶ。
- (2) 検知管式測定器は、酸素、一酸化炭素、二酸化炭素又は硫化水素を測定できるが、対象ガスに合った検知管を使用する必要がある。
- (3) 光波干渉式測定器は、メタン、二酸化炭素を測定できるが、一酸化炭素は測定できない。
- (4) 高圧下のガス検知は、原則としてガスサンプリングバッグにサンプリングガスを採取し、大気圧下で測定する。
- (5) 高圧下の空気の酸素濃度測定器による指示値は、常圧下の空気よりも低い値を示す。

(送 気 及 び 排 気)

問 11 ニューマチックケーソン工事に用いる電力設備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 工事に使用される機械類の主動力源は電力であり、その電力消費の大部分を空気圧縮機が占める。
- (2) 電力は、停電時に備え、できるだけ1系統から受電する。
- (3) 停電時に備え、ディーゼルエンジン発電機を設置するとともに、充電式の非常灯を作業室内及びシャフト内に設置する。
- (4) 電気機器による感電を防止するため、各負荷ごとに配線を分岐させてそれぞれに感電防止用漏電遮断器を設ける。
- (5) 分電盤は、作業室外の安全な箇所に設置する。

問 12 ニューマチックケーソン工事に用いる空気圧縮機に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 空気圧縮機には、スクリー型、レシプロ型等があるが、環境上の配慮等からオイルフリースクリー型が多く使われている。
- (2) たて型のレシプロ型空気圧縮機には、V形、W形、半星形などがあり、容量が比較的小さい小形又は中形で、冷却方式は水冷方式である。
- (3) オイルフリースクリー型の空気圧縮機は、潤滑油を供給しない空気圧縮機で、これを使用する場合は空気清浄装置を設ける必要がない。
- (4) 空気圧縮機からの吐出空気は、断熱圧縮により温度が上昇するので、空気圧縮機とレシーバータンクの間にアフタークーラを設け、圧縮空気を冷却する。
- (5) 空気圧縮機やアフタークーラの出口部には異常温度自動警報装置のセンサーを設け、冷却水の不足等によって吐出空気が異常温度となった場合に自動的に警報を発するようにする。

問 1 3 ニューマチックケーソン工事に用いる送気設備等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 空気圧縮機から吐出された圧縮空気は、レシーバータンク、空気清浄装置、送気本管を通過して圧力調整装置に入る。
- (2) 送気本管は、空気圧縮機側から先を下り勾配にし、要所にドレーン抜きを設ける。
- (3) 作業室の空気圧は、フロー量に応じて、圧力調整装置のダイヤフラム式調節弁の開度が自動調節され、一定に保たれる。
- (4) 圧力調整装置には、要所にドレーン抜きを設け、日常点検時にドレーンを抜く。
- (5) 排気管の出口には、フラッパーバルブを取り付け、排気管が破損した場合の空気の逆流を防ぐ。

問 1 5 高圧室内業務用時間表等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 作業圧力は、送気圧力ではなく作業室内の圧力であり、作業中に圧力が変わる場合は作業中の最も高い圧力とする。
- (2) 高圧下の時間とは、加圧時間、作業室内での時間及び減圧時間の合計である。
- (3) マンロックと作業室が接している方式のニューマチックケーソンでは、これらが離れている場合に比べ、作業室内での作業時間が同じであれば高圧下の時間は短くなる。
- (4) 業務間ガス圧減少時間とは、1日に複数回の高圧室内業務を行う場合、それぞれの回の間、地上で休息しなければならない最小限の時間である。
- (5) 体内ガス圧係数とは、減圧終了直後に体内に溶け込んでいる窒素ガスの圧力と高圧下に入る前の大気圧下で体内で飽和状態のときの窒素ガスの圧力との比である。

問 1 4 ニューマチックケーソンへの送気等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 陸上ニューマチックケーソンにおいて、ケーソンの沈下が 1 m 程度より浅い段階で地下水が浸入するときは、ポンプで排水しながらケーソンを沈下させる。
- (2) 水中ニューマチックケーソンでは、刃口が着底する前に送気圧を高めてケーソン内の水を排出してから着底させる。
- (3) 作業室への断気は、ケーソンの沈下や、傾斜、移動等の悪影響を及ぼす要因となる。
- (4) 作業室において、排気管の吸込み口は、送気管の吹出し口の反対側に設け、効率よく換気するようにする。
- (5) 作業室内を換気するときは、室内圧の低下を最小限に保ちながら、排気バルブを所定の時間、開けておく。

問 1 6 ニューマチックケーソン工事に用いる設備等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 作業室内の酸素及び有害ガス等の濃度測定に当たっては、携帯式の測定器具を用いるとともに、自記録式の定置式測定器で常時測定する。
- (2) 救護用の空気呼吸器には、高圧下で 30 分又は 45 分程度使用できる高気圧下呼吸器を使用する。
- (3) 救護用の高気圧下呼吸器は、狭いマンロックを通過するために、空気の容器を小型のボンベ 1 本としている。
- (4) 非常用のディーゼルエンジン駆動のコンプレッサは、エアロック、シャフト、送気管の継目からの漏気等によって作業室内の気圧の低下を防ぐために必要な最小限の送気量を算出して容量を決める。
- (5) ケーソンの昇降設備である内足場と外足場はそれぞれ独立したものとし、内外の渡り通路は片方をフリーにし、ケーソンの沈下に伴う足場材の損壊を防止する。

問 1 7 緊急時の減圧及び再圧に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 事故等緊急時には、必要な限度で減圧速度を速めることができる。
- (2) 緊急時に減圧速度を速めて減圧したときは、再圧室に入れて加圧速度 0 . 0 8 MPa/分以下で作業時の圧力まで加圧する。
- (3) 再圧開始前、もしくは開始後速やかに産業医、又はあらかじめ委嘱した医師に連絡し、往診・指示を受ける。
- (4) 再圧が長時間にわたるときは再圧室内の換気を行うが、酸素呼吸中は換気を行ってはならない。
- (5) 再圧中や再圧室における減圧終了後に減圧症の症状が発生したときは、医療機関に移送し、再圧治療を受けさせる。

問 1 9 問 1 8 の場合において、2 回目の作業を限度いっぱい行ったとき、0 . 0 6 MPaにおいて減圧停止しなければならない最少の時間は次のうちどれか。

なお、業務間ガス圧減少時間は法定どおりの時間をとったものとする。(本問及び問 2 0 については、別表 A 及び別表 B を用いて解答すること。)

- (1) 7 分
- (2) 1 1 分
- (3) 1 5 分
- (4) 2 0 分
- (5) 2 5 分

問 1 8 1 日 2 回の高圧室内業務を 1 回目 0 . 1 7 MPa、2 回目 0 . 2 MPaの圧力で行うこととし、1 回目の高圧下の時間を 1 2 0 分とした場合、2 回目の高圧下の時間の限度は次のうちどれか。(本問については、別表 A を用いて解答すること。)

- (1) 1 9 5 分
- (2) 2 0 0 分
- (3) 2 1 0 分
- (4) 2 1 5 分
- (5) 2 2 5 分

問 2 0 問 1 8 の場合において、2 回目の作業を限度いっぱい行ったときの高圧室内業務に要した時間の合計は次のうちどれか。

ただし、1 回目、2 回目とも減圧停止時間を除いた途中の減圧時間は、それぞれ 3 分を要したものとする。

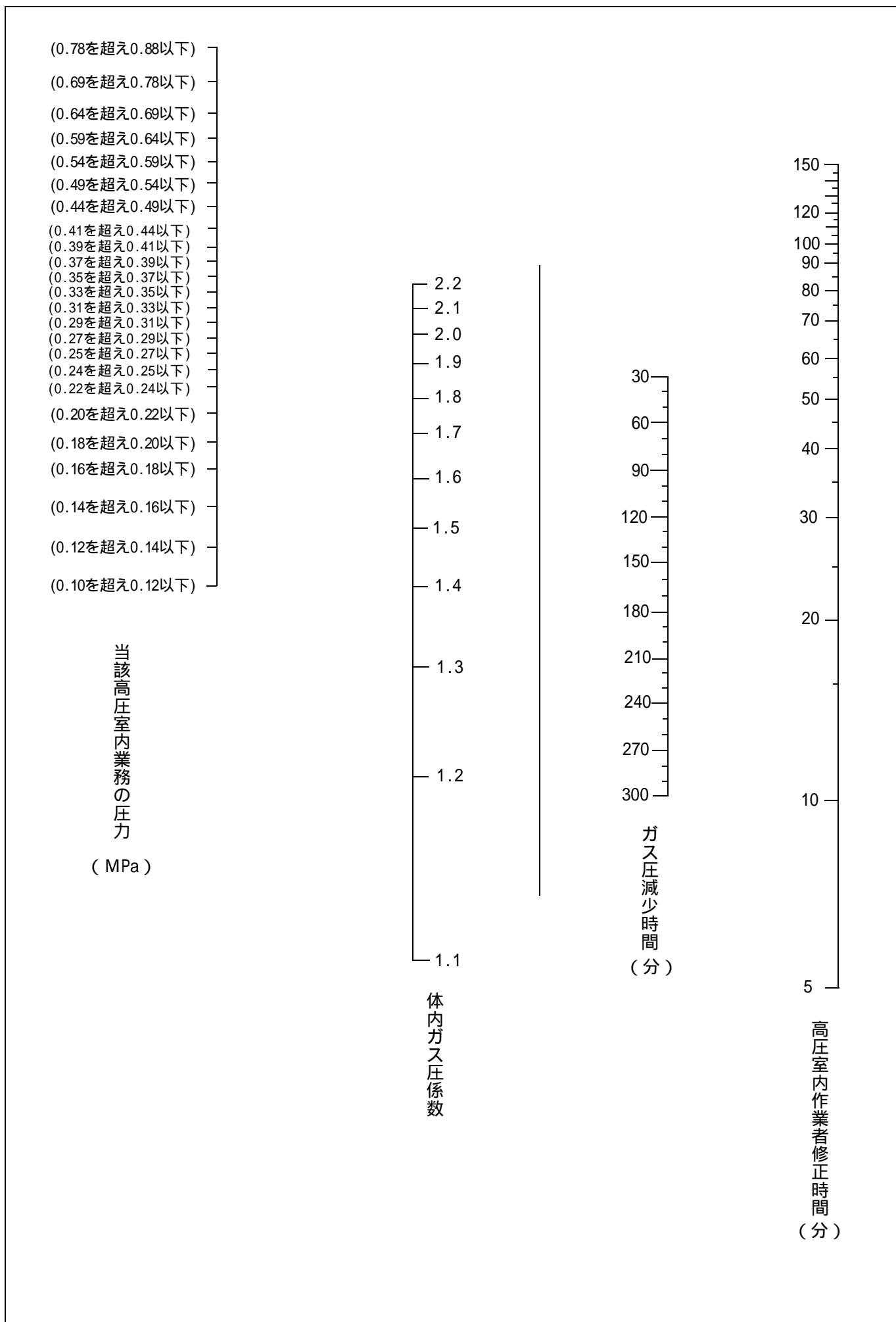
また、業務間及び業務終了後ガス圧減少時間は法定どおりの時間をとったものとする。

- (1) 4 6 1 分
- (2) 4 7 9 分
- (3) 5 0 9 分
- (4) 5 3 0 分
- (5) 5 7 2 分

別表 A

圧 力 (MPa)	高 圧 下 の 時 間	減 圧 (分)					体内ガス 圧 係 数	業務間 ガス圧 減少時間 (分)	業務終了 後ガス圧 減少時間 (分)	第 2 回 の 高 圧 下 の 時 間 (分)	
		0.15 MPa	0.12 MPa	0.09 MPa	0.06 MPa	0.03 MPa					
0.16 を 超 え 0.18 以下	30 分 以下					1	1.3	30	30	275	
	30 分 を 超 え 60 分 以下					5	1.6	30	30	245	
	60 分 を 超 え 90 分 以下					9	1.8	60	30	235	
	90 分 を 超 え 120 分 以下					13	1.9	60	30	225	
	120 分 を 超 え 150 分 以下				2	15	2.0	60	30	215	
	150 分 を 超 え 180 分 以下				5	20	2.1	90	45	205	
	180 分 を 超 え 210 分 以下				8	25	2.1	90	45	170	
	210 分 を 超 え 240 分 以下				9	30	2.2	150	45	110	
	240 分 を 超 え 270 分 以下				10	35	2.2	150	45	75	
270 分 を 超 え 300 分 以下				17	35	2.2	150	45	50		
0.18 を 超 え 0.20 以下	30 分 以下					1	1.4	30	30	240	
	30 分 を 超 え 60 分 以下					8	1.6	30	30	220	
	60 分 を 超 え 90 分 以下					16	1.8	60	30	215	
	90 分 を 超 え 120 分 以下				7	15	2.0	60	30	195	
	120 分 を 超 え 150 分 以下				9	20	2.1	90	45	200	
	150 分 を 超 え 180 分 以下				11	30	2.1	90	45	170	
	180 分 を 超 え 210 分 以下				15	35	2.2	150	45	100	
	210 分 を 超 え 240 分 以下				20	40	2.2	150	45	85	
	240 分 を 超 え 270 分 以下				25	45	2.2	150	45	50	
0.20 を 超 え 0.22 以下	30 分 以下					1	1.4	30	30	240	
	30 分 を 超 え 60 分 以下					11	1.7	60	30	225	
	60 分 を 超 え 90 分 以下				8	15	1.9	60	30	210	
	90 分 を 超 え 120 分 以下				12	20	2.0	90	30	210	
	120 分 を 超 え 150 分 以下				15	30	2.1	90	45	180	
	150 分 を 超 え 180 分 以下				23	40	2.1	90	45	145	
	180 分 を 超 え 210 分 以下				25	45	2.2	150	45	90	
	210 分 を 超 え 240 分 以下				30	50	2.2	150	45	60	
	240 分 を 超 え 270 分 以下				31	60	2.2	150	45	30	
0.22 を 超 え 0.24 以下	30 分 以下					1	1.4	30	30	215	
	30 分 を 超 え 60 分 以下					14	1.7	60	30	200	
	60 分 を 超 え 90 分 以下				9	20	1.9	60	30	185	
	90 分 を 超 え 120 分 以下				18	30	2.0	90	30	180	
	120 分 を 超 え 150 分 以下				26	35	2.1	120	45	135	
	150 分 を 超 え 180 分 以下			5	30	40	2.2	150	45	95	
	180 分 を 超 え 210 分 以下			10	30	50	2.2	150	45	65	
	210 分 を 超 え 240 分 以下			14	30	60	2.2	150	45	40	
	0.24 を 超 え 0.25 以下	30 分 以下					1	1.5	30	30	210
30 分 を 超 え 60 分 以下						20	1.8	60	30	195	
60 分 を 超 え 90 分 以下					13	25	2.0	90	30	180	
90 分 を 超 え 120 分 以下					19	35	2.1	120	45	150	
120 分 を 超 え 150 分 以下					33	45	2.1	120	45	110	
150 分 を 超 え 180 分 以下				6	35	50	2.2	150	45	70	
180 分 を 超 え 210 分 以下				15	35	55	2.2	150	45	50	
210 分 を 超 え 240 分 以下				18	35	65	2.2	150	45	20	
0.25 を 超 え 0.27 以下		30 分 以下					2	1.5	30	30	180
	30 分 を 超 え 60 分 以下				10	15	1.8	60	30	170	
	60 分 を 超 え 90 分 以下				17	30	2.0	90	30	150	
	90 分 を 超 え 120 分 以下			9	25	35	2.1	120	45	120	
	120 分 を 超 え 150 分 以下			15	30	45	2.2	150	45	85	
	150 分 を 超 え 180 分 以下			16	35	55	2.2	150	45	55	
	180 分 を 超 え 210 分 以下			21	40	60	2.2	150	45	30	
	0.27 を 超 え 0.29 以下	15 分 以下					2	1.3	30	30	195
		15 分 を 超 え 30 分 以下					5	1.5	30	30	180
30 分 を 超 え 45 分 以下					3	15	1.7	60	45	165	
45 分 を 超 え 60 分 以下					13	20	1.9	60	45	150	
60 分 を 超 え 75 分 以下					18	30	2.0	90	45	135	
75 分 を 超 え 90 分 以下				4	20	40	2.0	90	45	120	
90 分 を 超 え 105 分 以下				11	25	40	2.1	120	45	105	
105 分 を 超 え 120 分 以下				13	30	45	2.1	120	45	90	
120 分 を 超 え 135 分 以下				15	35	45	2.2	150	60	75	
135 分 を 超 え 150 分 以下				18	35	50	2.2	150	60	60	
150 分 を 超 え 165 分 以下				23	35	55	2.2	150	60	45	
165 分 を 超 え 180 分 以下				20	40	60	2.2	150	60	30	
180 分 を 超 え 195 分 以下				24	40	65	2.2	150	60	15	
195 分 を 超 え 210 分 以下				26	40	75	2.2	150	60	0	

別表 B

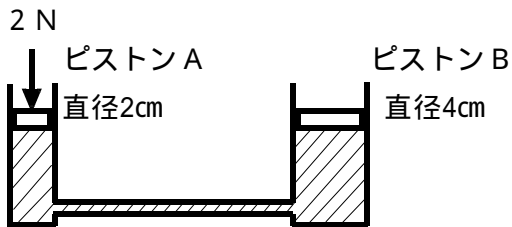


受験番号	
------	--

(高 気 圧 障 害)

問 1 流体の性質等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 空気中には酸素が約 21%、窒素が約 78% を占めているので、大気圧下では窒素の分圧は約 790 hPa である。
- (2) 水で満たされた径の異なる 2 つのシリンダが連絡している下図の装置で、ピストン A に 2 N の力を加えると、B に 8 N の力が作用する。



- (3) 気体の体積を V、絶対温度を T としたとき、圧力が一定の場合は「 $TV = \text{一定}$ 」の関係が成り立つ。
- (4) 混合気体では、全圧はそれぞれの成分気体の分圧の和となる。
- (5) 気体が液体に接しているとき、気体が液体に溶け込むことのできる量は、溶解度が小さく温度が一定であれば、気体の分圧に比例する。

問 2 高気圧が人体に及ぼす影響に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 体内諸組織に溶解する窒素の量は、温度が一定であれば、ゲージ圧力 0.2 MPa では大気圧下の 3 倍となる。
- (2) 常圧下では、肺胞内の窒素分圧と血中の窒素分圧は平衡している。
- (3) 吸入空気の圧力が高くなると、空気の密度が増加し気道抵抗が増加するので、肺の換気能力が低下する。
- (4) 高気圧下で作業した後の減圧が速すぎると、体内に溶けている窒素の排出が追従できず過飽和状態になり、さらに進めば窒素が遊離して気泡をつくる。
- (5) スクイズによる障害は、高気圧下で作業した後の減圧時に発生しやすい。

問 3 酸素中毒に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 大気圧又はそれに近い圧力で、通常より酸素分圧の高い空気を長時間吸入すると、呼吸器に炎症性変化を起こすことがある。
- (2) 高圧下で、酸素分圧の高い空気や純酸素を吸入し続けると中枢神経が侵され、短時間のうちに意識を失ったり、痙攣を起こしたり、死亡することがある。
- (3) 酸素中毒の発生には、吸気の酸素分圧と吸入時間が大きく影響する。
- (4) 酸素中毒は、吸入空気中の二酸化炭素の量には影響されないが、暑いときや寒いときに起こりやすい。
- (5) 長時間高気圧下にいなければならないときは、吸気の酸素分圧を 0.03 MPa 程度とする。

問 4 二酸化炭素と呼吸に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 二酸化炭素は、自然の空気中に含まれる量より、供給される汚染された空気中の量や閉鎖空間での人の呼吸による呼気中の量が問題となる。
- (2) 常圧下の空気中の二酸化炭素分圧は、通常、約 0.03 ~ 0.04 kPa である。
- (3) 圧気作業で、作業圧力が 0.3 MPa (ゲージ圧力) 以上になると、気道抵抗が増えて肺の換気が不十分となり、体内に二酸化炭素の蓄積を起こすおそれがある。
- (4) 吸入空気中の二酸化炭素の量が多くなると、呼吸中枢への刺激が少なくなり、呼吸回数が減少する。
- (5) 二酸化炭素中毒にかかると、空気飢餓感、頭痛、異常な発汗、顔面の紅潮などの症状が出る。

問 5 窒素酔いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 一般に、圧気作業における圧力が0.3 MPa(ゲージ圧力)前後を超えると、窒素酔いにかかることが多くなる。
- (2) 一般に、窒素酔いは慣れの効果があるので、繰り返し高い圧力下での作業を行っている人は、かかりにくくなるとされている。
- (3) 0.3 MPa(ゲージ圧力)を超える圧気作業の場合には、ヘリウム混合ガスを呼吸用ガスとして用いると窒素酔いの予防効果がある。
- (4) 二酸化炭素中毒にかかると、窒素酔いにかかりやすくなる。
- (5) 窒素酔いにかかると、胸がしめつけられるような痛みに襲われる。

問 7 高気圧による耳、副鼻腔及び歯の障害に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 副鼻腔に障害が生じても、同じ圧力下にしばらくいると痛みが和らぐことが多い。
- (2) 耳の障害の予防のため、加圧時に鼓膜に圧迫感が生じたら、耳抜きをして耳管を閉じ、鼓膜内外の圧力の均衡をはかる。
- (3) 前頭洞、上顎洞等の副鼻腔と鼻腔とを結ぶ管が炎症等で閉塞して、これらの洞と外部とで圧力差が生じた場合、副鼻腔の障害が発生する。
- (4) 歯髓腔や歯の周囲組織に締め付け障害を起こすことにより、歯が痛んだり、歯ぐきが腫れることがある。
- (5) 副鼻腔の障害の予防のため、風邪をひいたり鼻の病気にかかっているときは高気圧下の就業を避ける。

問 6 肺の破裂とその合併症に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 減圧のとき息を止めていると、肺は弾性の限界を超えて過膨張状態となり、ついには肺胞が破れてしまう。
- (2) 肺胞が破れると、肺胞内の空気が血管内に侵入し気泡塊を形成して、血流によって全身に運ばれ、塞栓となって末梢血管を閉塞することがある。
- (3) 肺胞が破れると、胸痛、息切れ、血痰などの症状がみられることがある。
- (4) 減圧中に咳込むときは、減圧を一時中止する。
- (5) 0.1 MPa(ゲージ圧力)程度の比較的低い圧力からの減圧では、肺胞の破れが起こることはない。

問 8 高圧室内作業に伴う減圧症に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 体内で、窒素の気泡が、血液中に生じれば血液の循環を阻害し、血管外に生じれば組織の変形や圧迫を招いて減圧症を起こす。
- (2) 減圧症は、作業中の空気圧が0.1 MPa(ゲージ圧力)以下の場合ほとんど発生しない。
- (3) 運動器型減圧症の症状は、肩、肘、膝等の関節部位や腕、下腿等の筋肉部位の痛み等である。
- (4) 呼吸循環器型減圧症は、減圧症として最も多い病型で、減圧症全体の9割を占めている。
- (5) 皮膚型減圧症の症状は、手足、胸、腹等のかゆみ、丘疹、出血斑等である。

問 9 次の器官系のうち、高気圧の影響を受けやすく障害を起こすおそれの大きいものはどれか。

- (1) 循環器系
- (2) 内分泌系
- (3) 腎臓・泌尿器系
- (4) 生殖器系
- (5) 消化器系

問 1 0 一次救命処置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 傷病者の反応の有無を確認し、反応がない場合には、大声で叫んで周囲の注意を喚起し、協力を求める。
- (2) 傷病者に反応がない場合は、頭部後屈あご先挙上法によって気道の確保を行う。
- (3) 呼吸を確認して普段どおりの息(正常な呼吸)がない場合や約 1 0 秒間観察しても判断がつかない場合は、心肺停止とみなし、心肺蘇生を開始する。
- (4) 人工呼吸と胸骨圧迫を実施する場合には、人工呼吸 2 回に胸骨圧迫 3 0 回程度を繰り返して行う。
- (5) 胸骨圧迫は、胸が 4 ~ 5 cm 程度沈む強さで胸骨の下半分を圧迫し、1 分間に約 6 0 回のテンポで行う。

(関 係 法 令)

問 1 1 高圧室内作業主任者の選任等に関し、法令に規定されていないものは、次のうちどれか。

ただし、高圧室内作業は、潜函工法その他の圧気工法により、大気圧を超える気圧下の作業室又はシャフトの内部で行う作業に限るものとする。

- (1) 高圧室内作業を行う場合には、高圧室内作業主任者を選任しなければならない。
- (2) 高圧室内作業を行う作業室が 2 以上ある場合においては、作業室ごとに高圧室内作業主任者を選任しなければならない。
- (3) 圧力が 0 . 3 MPa(ゲージ圧力)を超える圧気工事では、高圧室内作業主任者を 2 人以上選任しなければならない。
- (4) 一の作業室で行う高圧室内作業について、高圧室内作業主任者を 2 人以上選任したときは、それぞれの作業主任者の職務の分担を定めなければならない。
- (5) 高圧室内作業主任者を選任したときは、その氏名及びその者に行わせる事項を作業場の見やすい箇所に掲示する等により関係労働者に周知させなければならない。

問 1 2 高圧室内作業主任者の職務として法令に規定されていないものは、次のうちどれか。

- (1) 高圧室内作業者を作業室に入室させ、又は作業室から退室させるときに、その人数を点検すること。
- (2) 作業の方法を決定し、高圧室内作業者を直接指揮すること。
- (3) 炭酸ガス(二酸化炭素)及び有害ガスの濃度を測定するための測定器具を点検すること。
- (4) 再圧室を操作する者と連絡して、再圧室内の圧力を適正な状態に保つこと。
- (5) 作業室及び気こう室において高圧室内作業者が健康に異常を生じたときは、必要な措置を講ずること。

問13 労働者を次の業務に就かせる際に、法令上、特別教育の実施が義務付けられていないものはどれか。

- (1) 作業室及び気こう室へ送気するための空気圧縮機を運転する業務
- (2) 作業室への送気の調節を行うためのバルブ又はコックを操作する業務
- (3) 気こう室への送気又は気こう室からの排気の調節を行うためのバルブ又はコックを点検する業務
- (4) 高圧室内業務
- (5) 再圧室を操作する業務

問15 高圧室内業務の管理に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 作業室における有害ガスによる危険及び健康障害を防止するため、換気、有害ガスの測定その他必要な措置を講じなければならない。
- (2) 作業室及び気こう室における炭酸ガス(二酸化炭素)の分圧が0.5kPaを超えないように、換気その他必要な措置を講じなければならない。
- (3) 高圧室内業務を行うときは、高圧室内作業員及び空気圧縮機の運転を行う者との連絡等の措置を講ずるための連絡員を、気こう室の付近に、常時配置しなければならない。
- (4) 高圧室内業務を行うときは、通話装置が故障した場合においても連絡することができる方法を定めるとともに、高圧室内作業員、空気圧縮機の運転を行う者及び連絡員に対し、3月以内ごとに1回、連絡方法についての訓練を実施しなければならない。
- (5) 必要のある者以外の者が気こう室及び作業室に立ち入ることを禁止し、その旨を潜函等の外部の見やすい場所に掲示しなければならない。

問14 高圧室内業務の設備等に関し、法令違反となるものは次のうちどれか。

- (1) 作業室の気積が50m³であるので、同時に高圧室内業務に従事させる作業員を12人とした。
- (2) 気こう室の床面積が4m²、気積が7.9m³であるので、同時に加圧又は減圧を受ける高圧室内作業員を15人とした。
- (3) 作業室へ送気するための送気管には、作業室に近接する部分に逆止弁を設けた。
- (4) 空気圧縮機と気こう室との間に空気清浄装置を設けた。
- (5) 潜函の気こう室内の高圧室内作業員に減圧を行うための排気管を、内径52mmのものとした。

問16 圧力計に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 高圧室内作業員に加圧又は減圧を行うために、送気又は排気の調節を行うバルブ等の操作を行う場所を気こう室の外部に設けたときは、当該場所に、気こう室内のゲージ圧力を表示する圧力計を設けなければならない。
- (2) 作業室への送気の調節を行うためのバルブ等の操作を行う場所を潜函等の内部に設けたときは、当該バルブ等を操作する業務を行う者に、携帯式の圧力計を携帯させなければならない。
- (3) 作業室内のゲージ圧力を表示する圧力計は、その1目盛りが0.05MPa以下のものでなければならない。
- (4) 高圧室内作業主任者には、携帯式の圧力計を携帯させなければならない。
- (5) 高圧室内業務に用いる圧力計は、1月ごとに1回以上点検しなければならない。

問 17 高圧室内作業の安全に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 送気設備の故障等により潜函内の高圧室内作業者に危険又は健康障害の生ずるおそれがあるときは、その作業者を潜函の外部へ退避させなければならない。
- (2) 作業室内を排気して潜函を沈下させるときは、高圧室内作業者を潜函の外部へ退避させなければならない。
- (3) 潜函の刃口の下方を 50 cm 以上掘り下げる場合は、潜函の急激な沈下による高圧室内作業者の危険を防止するため、その作業者を潜函のシャフト穴付近へ退避させなければならない。
- (4) 作業室内において発破を行ったときは、作業室内の空気が発破前の状態に復するまで高圧室内作業者を入室させてはならない。
- (5) 作業の性質上やむを得ない場合には、ゲージ圧力 0.1 MPa 未満の気圧下であれば潜函内で溶接等の作業を行うことができる。

問 19 高圧室内業務に係る設備とその点検頻度との組合せとして、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

設備	点検頻度
(1) 気こう室からの排気を調節するためのバルブ又はコック	1 日に 1 回以上
(2) 避難用具	1 週に 1 回以上
(3) 異常温度の自動警報装置	1 週に 1 回以上
(4) 空気圧縮機	1 週に 1 回以上
(5) 潜函に設けた電路	1 月に 1 回以上

問 18 ゲージ圧力 0.1 MPa 以上の気圧下における高圧室内業務を行うときの記録等に関する次の A から D について、法令上、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 気こう室において高圧室内作業者に減圧を行う都度、当該作業者の既往歴及び高気圧業務歴を記載した書類を作成しなければならない。
- B 気こう室に自記記録圧力計を備えなければならない。
- C 気こう室において高圧室内作業者に減圧を行う都度、減圧の状況を記録した書類を作成しなければならない。
- D 減圧の状況を記録した書類等は 3 年間保存しなければならない。

- (1) A, B
- (2) A, D
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問 20 ゲージ圧力が 0.1 MPa 以上となる圧気工事における救護に関し、法令違反となるものは次のうちどれか。

- (1) 圧気工事に 3 年従事した経験を有する者で厚生労働大臣の定める研修を修了したものを救護に関する技術的事項を管理する者に選任している。
- (2) メタン、硫化水素、一酸化炭素及び酸素の濃度を測定する器具を備え付けている。
- (3) 救護訓練は、ゲージ圧力が 0.2 MPa になったときに 1 回、及びその後 6 月ごとに 1 回行っている。
- (4) 救護訓練では、救護に必要な機械等の使用方法、救急そ生の方法その他の救急処置、その他安全な救護の方法に関することについて行っている。
- (5) 救護訓練を行ったときは、実施年月日、訓練を受けた者の氏名及び訓練内容を記録して、3 年間保存している。