

Ruční plamenové svařování kyslíko-acetylénovým plamenem

Metodický materiál

M. Vrbka

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu CZ.1.07/1.1.24/01.0134
Rozvoj technického a přírodovědného vzdělávání na SOŠ a SOU v Kopřivnici

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

O projektu Rozvoj 2014

Základní údaje o projektu:

Název projektu:	Rozvoj přírodovědného a technického vzdělávání na SOŠ a SOU v Kopřivnici
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
Prioritní osa:	7.1 Počáteční vzdělávání
Oblast podpory:	7.1.1 Zvyšování kvality ve vzdělávání
Předkladatel:	Vyšší odborná škola, Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Kopřivnice, příspěvková organizace
Partner projektu:	Porgest, a.s.
Rozpočet projektu:	9 288 965,12 Kč
Doba realizace:	14. 02. 2012 - 30. 09. 2014 (32 měsíců)

Cílem projektu zkráceně nazvaného Rozvoj 2014 je zvýšení kvality výuky přírodovědných i technických předmětů a odborného výcviku na VOŠ, SOŠ a SOU Kopřivnice prostřednictvím inovací obsahu příslušných vzdělávacích modulů, tvorby nových výukových i metodických materiálů a pořízení moderního vybavení pro výuku odpovídajících předmětů.

Projekt je řešen v těsné spolupráci s podniky - zaměstnavateli v regionu, abychom dosáhli co nejužšího propojení výuky s praxí. Využíváme zkušenosti partnera projektu – firmy Porgest, a. s. i dalších podniků, které projevíly zájem s námi spolupracovat.

Modernizace výuky je zaměřena na tři oblasti:

- svařování,
- strojírenství,
- přírodní vědy (fyzika, chemie, biologie).

V období realizace projektu bylo vytvořeno celkem 10 vzdělávacích modulů zahrnujících metodické texty pro učitele, výukové texty pro žáky, prezentace i videosekvence. Bylo obnoveno vybavení svářečské dílny a strojní laboratoře, doplněno vybavení chemické laboratoře a vybudována nová učebna přírodovědných předmětů. Další informace a výstupy projektu jsou k dispozici na stránkách projektu www.voskop.cz/rozvoj.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OBSAH

1	Úvod	5
2	Struktura modulu	6
2.1	Výukový materiál.....	6
2.2	Prezentace.....	7
2.3	Výuková videa	8
3	Ruční plamenové svařování - shrnutí	9
3.1	Bezpečnost	9
3.1.1	Oprávnění ke svařování mají tyto osoby	9
3.1.2	Platnost svářečského oprávnění musí obsahovat	9
3.1.3	Nebezpečí při svařování	9
3.1.4	Svařování se zvýšeným nebezpečím.....	10
3.1.5	Písemný příkaz na vykonávání prací se zvýšeným nebezpečím	10
3.1.6	Příslušenství na plyn	10
3.1.7	Obsluha láhví a jejich příslušenství.....	10
3.1.8	Přeprava a uskladňování láhví.....	11
3.1.9	Hadice	11
3.1.10	Svářecí pracoviště a jeho provoz	11
3.1.11	Údržba a oprava zařízení určeného pro svařování.....	11
3.1.12	Rozvod plynu	11
3.1.13	Nebezpečí vznícení a výbuchu plynu.....	11
3.1.14	Acetylenový rozvod a bezpečnostní předlohy.....	11
3.1.15	Svářecí zařízení	12
3.2	Přídavné materiály	12
3.2.1	Svařovací dráty	12
3.3	Technické plyny	13
3.3.1	Kyslík (O ₂).....	13
3.3.2	Acetylen (C ₂ H ₂).....	13
3.4	Zařízení pro plamenové svařování	13
3.4.1	Tlakové láhve	13
3.5	Druhy plamenů.....	15

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OBSAH

3.5.1	Podle poměru mísení plynů.....	15
3.5.2	Podle výstupní rychlosti plynů.....	15
3.6	Postupy svařování	15
3.6.1	Postup vpřed	15
3.6.2	Postup vzad	16
3.7	Příprava svarových ploch.....	16
3.8	Stehování.....	16
3.9	Polohy svařování	16
3.9.1	I svar v poloze vodorovné shora, svařování vpřed	16
3.9.2	I svar v poloze vodorovné shora, svařování vzad	17
3.9.3	I svar v poloze svislé	17
3.9.4	Koutový svar	18
3.9.5	Koutový svar v poloze vodorovné šikmo shora, svařování dopředu.....	18
3.9.6	Koutový svar v poloze svislé, svařování vpřed	18
3.9.7	Svařování trubek v PH poloze.....	19
3.9.8	Trubka v poloze PC	19
4	Zkušební testy k přípravě na teoretickou zkoušku v základním kurzu svařování kyslíko- acetylenovým plamenem	20
4.1	Test z bezpečnosti	20
4.2	Test z technologie.....	26
4.3	Tabulka vyhodnocení testů	32

Úvod

1 Úvod

Metodika úspěšného zvládnutí učiva o svařování se skládá z hlavní textové části, kde je široce rozebrané učivo k dané metodě svařování nebo jednotlivých částí a kapitol o svařování (bezpečnost, technologie apod.). Tyto kapitoly doporučuji důkladně přečíst a pozorně sledovat o čem daná kapitola pojednává. Jestliže něčemu nerozumíte, máte dvě možnosti:

- Vyhledat si učivo na internetu pomocí Google.com.
- Probrat učivo s vyučujícím v dalších hodinách nebo si domluvit doučovací hodinu.

Pokud zvládneme výukové texty, můžeme přikročit k prezentacím, které jsou nedílnou součástí těchto výukových modulů. Tyto prezentace i s fotografiemi napomáhají pochopit danou problematiku, a navíc pomáhají oživovat a opakovat látku z výukových textů. Abychom měli jistotu, že jsme učivo o svařování zdárně pochopili, jsou v této metodice i otázky se třemi odpověďmi, kde jen jedna odpověď je správná. Správnou odpověď je možné vyhledat ve výukových textech jednotlivých kapitol. Tyto otázky jsou součástí závěrečných zkoušek ze svařování.

Základní a nedílnou součástí každého pracovního procesu je v první řadě bezpečnost práce. Ve svařování je bezpečnost práce daná ČSN.

Vycházíme z těchto norem:

ČSN 050600 - Bezpečnostní ustanovení pro svařování. Projektování a příprava pracovišť.

ČSN 050601 - Svařování. Bezpečnostní ustanovení pro svařování. Provoz. Zahrnuje bezpečnostní požadavky na svařování, navařování, tepelné dělení materiálu při použití svařovacích zařízení.

ČSN 050610 - Svařování. Bezpečnostní ustanovení pro plamenné svařování a řezání kovů.

Vyhláška 87/2000 Sb. - Stanovuje podmínky požární bezpečnosti při svařování.

ČSN 05 0705 – Předpisy pro základní zkoušky svářečů. Jsou zde zpracovány osnovy pro jednotlivé kurzy, zaškolení a školení svářečů dle příslušných norem a technických pravidel.

Předmět normy ČSN 050601:

Norma hovoří o bezpečnostních požadavcích na svařování, navařování, tepelné dělení a jiné způsoby svařování kovů, ve kterých se používá svařovací zařízení, nezávislé od stupňů automatizace.

Předmět normy ČSN 050610:

Norma určuje bezpečnostní opatření pro obsluhu, natavování, programování, údržbu a opravu zařízení pro plamenové svařování kovů a řezání kovů kyslíkem, nezávisle od stupně automatizace. Platí i pro jiné způsoby svařování, při kterých použitý plamen vzniká spalováním hořlavého plynu s kyslíkem, nebo stlačeným vzduchem.

Pakliže není v této normě stanoveno jinak, musí bezpečnostní opatření pro plamenové svařování vyhovovat příslušnému ustanovení ČSN 050601 (popřípadě ČSN 050600).

Struktura modulu

2 Struktura modulu

2.1 Výukový materiál

Výukový materiál slouží jednak pro učitele, ale především pro žáky, kteří by měli celou problematiku především nastudovat. Následně by si měli provést zkušební testy, aby zjistili, zda danou problematiku pochopili.

Modul **Ruční plamenové svařování kyslíko-acetylénovým plamenem** obsahuje následující kapitoly:

1. Bezpečnostní ustanovení

- Oprávnění ke svařování
- Platnost svářečského oprávnění
- Bezpečnostní ustanovení v provozu svařovny
- Svařování se zvýšeným nebezpečím
- Příslušenství na plyn
- Svářecí pracoviště a jeho provoz
- Bezpečnostní ustanovení pro plamenové svařování kovů
- Podmínky požární bezpečnosti

2. Nauka o materiálu

- Struktura a složení oceli
- Rovnovážný diagram železo – karbid železa
- Rozdělení a značení ocelí podle různých norem
- Svařitelnost ocelí
- Tepelné zpracování ocelí
- Tepelně ovlivněná oblast

3. Přídavné materiály

- Svařovací dráty
- Tavidla

4. Technické plyny

5. Zařízení pro plamenové svařování

6. Technologie svařování

- Druhy plamenů
- Postupy svařování

Struktura modulu

- Příprava svarových ploch
- Stehování
- Druhy svarů
- 7. Řezání kyslíkem**
 - Podmínky pro řezání kyslíkem
 - Technologie řezání kyslíkem
 - Zvláštní metody řezání kyslíkem
- 8. Deformace a pnutí ve svarech**
- 9. Vady ve svarech**
- 10. Zkoušky svarů**
- 11. Předpisy a normy pro svařování**
- 12. Označování zkoušek**
- 13. Organizace školení pracovníků ve svařování**
- 14. Zkoušky**
- 15. Rozsah oprávnění a platnost zkoušky**
- 16. Použité ČSN**

Vytvořené výukové texty mohou využívat učitelé i žáci jednak při vlastní výuce, jednak při domácí přípravě.

2.2 Prezentace

K některým částem výukového textu byly vytvořeny výukové prezentace, které mají sloužit jako podpůrný prostředek při výuce. Jedná se o tyto prezentace:

- Bezpečnostní ustanovení svařování kovů
- Řezání kyslíko-acetylenovým plamenem
- Technologie plamenového svařování
- Technologie svařování v elektrickém oblouku
- Nauka o materiálu
- Elektrické zdroje
- Technologie svařování v aktivním plynu
- Deformace a pnutí
- Plazmové řezání
- Zkoušky svarů

Struktura modulu

2.3 Výuková videa

Při vysvětlování učiva je možné se dále odvolat na vytvořená výuková videa:

- Bezpečnost
- Zařízení pro plamenové svařování
- Technologie při svařování
- Polohy svařování
- Řezání plamenem

Ruční plamenové svařování - shrnutí

3 Ruční plamenové svařování - shrnutí

3.1 Bezpečnost

3.1.1 Oprávnění ke svařování mají tyto osoby:

- Osoby, které prokáží na svářečském pracovišti svoji odbornou způsobilost ke svařování.
- Osoby, které jsou ve výcviku svářečského kurzu a jsou pod přímým dozorem svářečského instruktora.
- Žáci SOU a škol praktického vyučování (mladších 18 let) s platným dokladem odborné způsobilosti.

3.1.2 Platnost svářečského oprávnění musí obsahovat:

- potvrzení zaměstnavatele ve svářečském průkazu (provádění svářečských prací),
- potvrzení svářečského technologa o periodickém přezkoušení z bezpečnostního ustanovení dle platných norem, které nesmí být starší 2 let,
- lékařské potvrzení o zdravotní způsobilosti ke svařování
 - do 50 let lékařské potvrzení každých 5 let,
 - nad 50 let lékařské potvrzení po 3 letech.

3.1.3 Nebezpečí při svařování

- úraz elektrickým proudem,
- popálení,
- rozstřík kovu a úlomky strusky,
- svářečský aerosol,
- záření,
- hluk,
- mikroklimatické podmínky.

Ruční plamenové svařování - shrnutí

3.1.4 Svařování se zvýšeným nebezpečím

- a) větší pravděpodobnost požáru, výbuchu, poškození zdraví, úrazu,
- b) nejvyšší přípustná dlouhodobá pracovní zátěž.

Provádět práce se zvýšeným nebezpečím smějí jen svářeči s úřední zkouškou ČSN 287-1. Svářeč se základním kurzem nesmí tyto práce se zvýšeným nebezpečím provádět, ale jeho povinností je umět vyhodnotit zvýšené nebezpečí a práci odmítnout.

3.1.5 Písemný příkaz na vykonávání prací se zvýšeným nebezpečím

Provádět práce se zvýšeným nebezpečím je možné jen na základě písemného příkazu a po doplněných bezpečnostních opatřeních. Pokud se změní podmínky práce nebo pracovníci, tak se musí vystavit příkaz nový. K vydání osvědčení pro práci se zvýšeným nebezpečím je oprávněn pouze zplnomocněný pracovník. Ve výjimečném případě, jestliže si to situace vyžaduje, může toto osvědčení vydat sám svářeč.

3.1.6 Příslušenství na plyn

Ventily a tlakoměry je možné použít pouze pro daný plyn, pro který byly vyrobeny.

3.1.7 Obsluha láhví a jejich příslušenství

Ventily láhví otevíráme ručně bez použití nářadí. Láhve, které nejdou otevřít rukou, se nesmí používat. Je nutné provést kontrolu uzavření ventilů na hořáku a uvolnění třmenových šroubů na redukčním ventilu.



Zákaz manipulace s mastnými látkami na zařízení acetylenové soupravy

Ruční plamenové svařování - shrnutí

3.1.8 Přeprava a uskladňování láhví

Láhve musí být zabezpečeny proti převrnutí a pádu objímkou nebo řetízkem. Láhve nesmí být umístěny tam, kde by je mohla převrhnout pohybující se část svářecího zařízení, pojezdový jeřáb nebo dopravní prostředek.

3.1.9 Hadice

Používáme jen pro typ plynu, pro který jsou vyrobeny.

3.1.10 Svářecí pracoviště a jeho provoz

Pracoviště udržujeme v čistotě a pořádku. Svářecí zařízení a příslušenství nesmí být příčinou úrazu (např. zakopnutí, uklouznutí).

3.1.11 Údržba a oprava zařízení určeného pro svařování

Opravu a údržbu provádějí jen pověření pracovníci podle pokynů výrobce.

3.1.12 Rozvod plynu

Odběr z centrálního rozvodu je povolen:

- a) z acetylénového rozvodu pouze tehdy, pokud je potrubí pod tlakem,
- b) z kyslíkového rozvodu pouze tehdy, jestliže je přetlak v potrubí stejný nebo větší, než předepsaný tlak pro plamenné svařování.

3.1.13 Nebezpečí vznícení a výbuchu plynu

Na uhašení požáru musí mít svářeč předem připravený sněhový hasicí přístroj a na uzavření láhvého ventilu předem připravené rukavice z nehořlavé látky.

3.1.14 Acetylénový rozvod a bezpečnostní předlohy

Na jednu předlohu se připojuje pouze jeden samostatný hořák nebo zařízení se více hořáky.

Ruční plamenové svařování - shrnutí

3.1.15 Svářecí zařízení

Pokud dojde k zpětnému šlehu do hořáku, nastává hoření uvnitř hořáku, pak je potřeba neprodleně uzavřít ventily acetylénu a kyslíku a hořák ochladit. Pokud dochází k zpětnému šlehu vícekrát, musíme hořák vyřadit z provozu.

3.2 Přídavné materiály

3.2.1 Svařovací dráty

3.2.1.1 Použití a volba drátu

Používají se jako přídavný materiál pro svařování plamenem. Správný výběr svařovacího drátu má podstatný vliv na jakost svaru, proto je nutno věnovat jeho kvalitě vysokou pozornost. Při volbě svařovacího drátu (tyčinky) volíme vždy drát, který má stejné nebo podobné chemické složení jako svařovaný materiál.

3.2.1.2 Rozdělení svařovacích drátů

Podle použití se dráty rozdělují do těchto skupin:

- dráty pro spojovací svary uhlíkových a nízkouhlíkových ocelí,
- dráty pro svařování nerez ocelí a žáruvzdorných ocelí,
- dráty pro svařování neželezných a lehkých kovů,
- dráty a tyčinky pro svařování šedé litiny,
- dráty a tyčinky pro tvrdé a speciální návary,
- dráty pro navařování rychlořezných nástrojů a speciálních tvrdých slitin.

3.2.1.3 Označení svařovacích drátů

Na trhu je dnes celá řada dodavatelů svařovacích drátů a každý dodavatel označení provádí jinak. Podle firmy ESAB, která je výrobcem přídavných materiálů v ČR, se dráty označují písmenem a třemi číslicemi.

G XXX

G – písmeno označující přídavný materiál pro svařování plamenem

X – první číslice udává, pro jakou skupinu základních materiálů je přídavný materiál určen

XX – druhá a třetí číslice udává pořadové číslo

Ruční plamenové svařování - shrnutí

3.3 Technické plyny

Pro svařování a zpracování materiálů plamenem se používají následující plyny:

3.3.1 Kyslík (O_2)

Podporuje hoření ve směsi s hořlavými plyny. Při dopravě plynů je využívána jeho stlačitelnost. Vyrábí se ze vzduchu zkapalněním při -183°C . Tlak plynu v láhvi je 15 MPa pro láhve s objemem 40 litrů, nebo 20 MPa pro láhve s objemem 50 litrů. Láhve pro kyslík jsou vyrobeny z bezešvých trubek z oceli 13 142.

3.3.2 Acetylén (C_2H_2)

Vyrábí se z karbidu vápnicku v acetylenových vyvíječích nebo tepelným štěpením uhlovodíků v elektrickém oblouku. Ve směsi s kyslíkem vytvoří teplotu plamene až $3\,200^\circ\text{C}$. Proti ostatním plynům má vyšší teplotu plamene, větší rychlost hoření i vyšší výkon. Je to bezbarvý, nejedovatý, štiplavě páchnoucí plyn, který není možné stlačit jako kyslík, protože by mohl explodovat.

Barva hrdla láhve je kaštanová (staré značení bílou barvou), používá se ocelový ventil bez závitu – třmen. Tlak plynu v láhvi je 1,5 MPa. Láhve s acetylenem jsou vyrobeny z bezešvých trubek z oceli 11 350. Acetylenové láhve jsou vyplněny pórovitou hmotou, která je napuštěna tekutým acetonem. Litř acetonu uvolní při atmosférickém tlaku asi 24 litrů acetylénu. Při tlaku 1,5 MPa je v jednom litru acetonu rozpuštěno 300 až 400 litrů acetylénu.

3.4 Zařízení pro plamenové svařování

1. Tlakové láhve s pracovními plyny.
2. Acetylenové vyvíječe.
3. Láhvové ventily.
4. Redukční ventily.
5. Hadice.
6. Svařovací hořáky.

3.4.1 Tlakové láhve



Ruční plamenové svařování - shrnutí

Používají se pro dopravu a manipulaci s pracovními plyny. Láhve jsou ocelové, vyrobené z ocelových bezešvých trub s tloušťkou stěny od 5 do 8 mm v závislosti na tlaku plynu v láhvi. Nejčastěji má tlaková láhev objem 50 litrů, ale mohou být i menší o objemu 10, 20 nebo i 40 litrů.

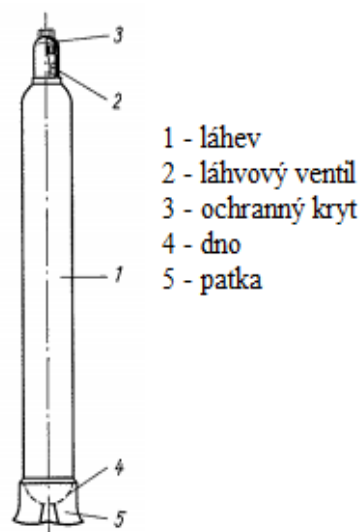
Tlaková láhev má tyto části:



Obr. č. 21 Tlakové láhve



Obr. č. 23 Informační nálepka na láhvi



Obr. č. 22 Ocelová láhev

- vlastní těleso láhve,
- hrdlový kroužek,
- ochranný kryt nebo ochranný klobouček,
- láhvvý ventil,
- patka – jen u láhví s vypouklým dnem, slouží k ustavení láhve.

Ruční plamenové svařování - shrnutí

3.5 Druhy plamenů

3.5.1 Podle poměru mísení plynů

a) Nauhličující

V plamenu je přebytek acetylénu.

b) Neutrální

Poměr kyslíku a acetylénu je 1:1.

c) Oxidační

V plamenu je přebytek kyslíku.

3.5.2 Podle výstupní rychlosti plynů

a) Měkký

Plamen je náchylný k zpětnému šlehnutí. Používá se pouze na pájení.

b) Střední

Používá se běžně na svařování.

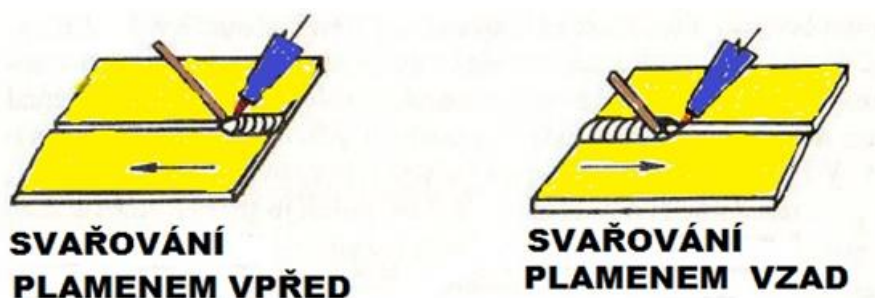
c) Ostrý

Velká výstupní rychlost má negativní vliv na tavnou lázeň (rozhání ji). Tento plamen se používá na ohřev.

3.6 Postupy svařování

3.6.1 Postup vpřed

Používá se do tloušťky 3 mm. Klade menší nároky na svářeče. Kresba housenky je jemnější. Náchylnost studených spojů.



Obr. č. 29 Způsoby svařování

Ruční plamenové svařování - shrnutí

3.6.2 Postup vzad

Používá se na svařování tloušťky 4 mm a více. Svar je kvalitnější. Plamen lépe chrání hotový svar před okysličováním a zároveň jej žihá. Je lépe vidět do prováděného kořene. Pohyb drátu napomáhá snižování vnitřních vad. Při tomto postupu vznikají menší deformace a vnitřní pnutí.

3.7 Příprava svarových ploch

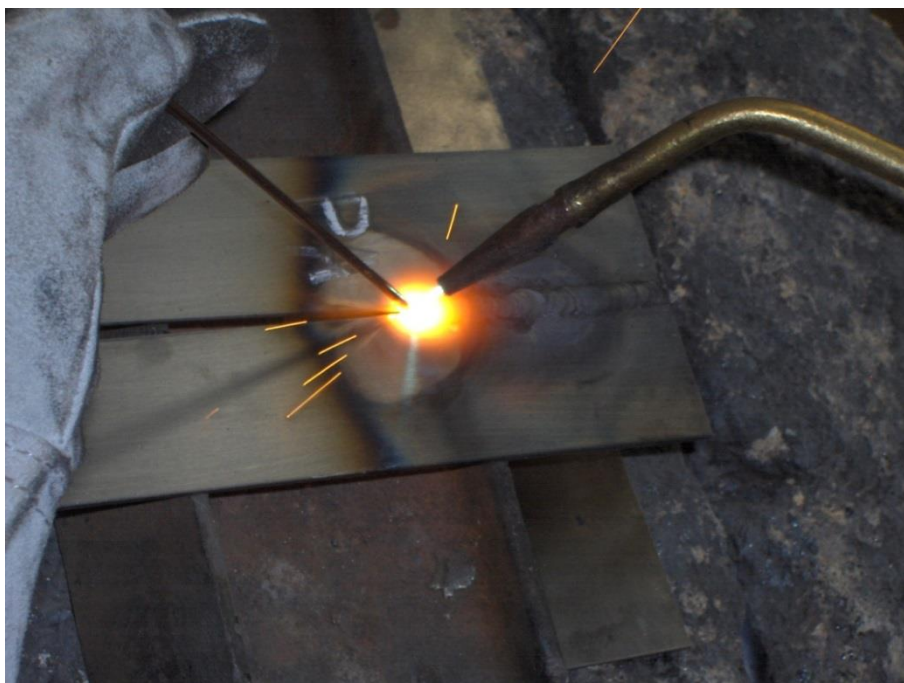
- I svar
- Koutový svar
- Lemový svar

3.8 Stehování

Před svařováním je nutné svarky nastehovat. Stehy jsou krátké svary, jejichž velikost, rozteč a délka se určují podle tloušťky materiálu a délky budoucího svarového spoje.

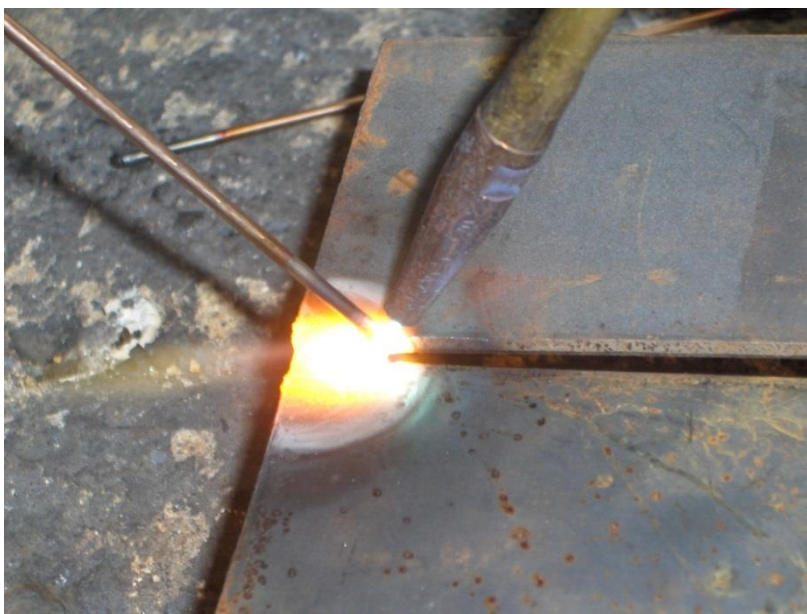
3.9 Polohy svařování

3.9.1 I svar v poloze vodorovné shora, svařování vpřed

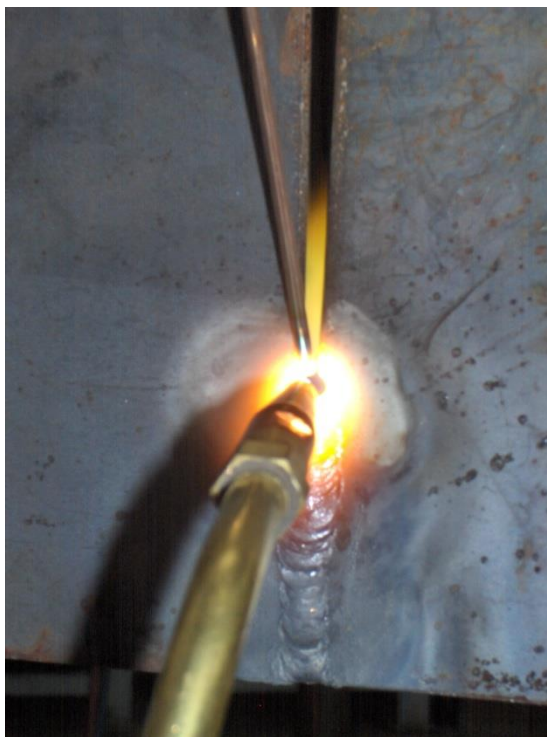


Ruční plamenové svařování - shrnutí

3.9.2 I svar v poloze vodorovné shora, svařování vzad



3.9.3 I svar v poloze svislé



Ruční plamenové svařování - shrnutí

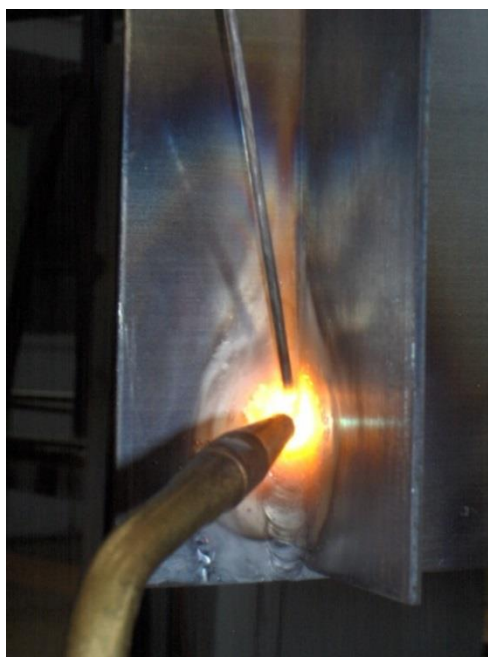
3.9.4 Koutový svar

Vodorovný dílec se v sestavě nazývá pásnicí a ve svislé poloze stojinou. Svařujeme tloušťky materiálu 0,8 – 3 mm. Svařování plechů větší tloušťky je ne hospodárné.

3.9.5 Koutový svar v poloze vodorovné šikmo shora, svařování dopředu

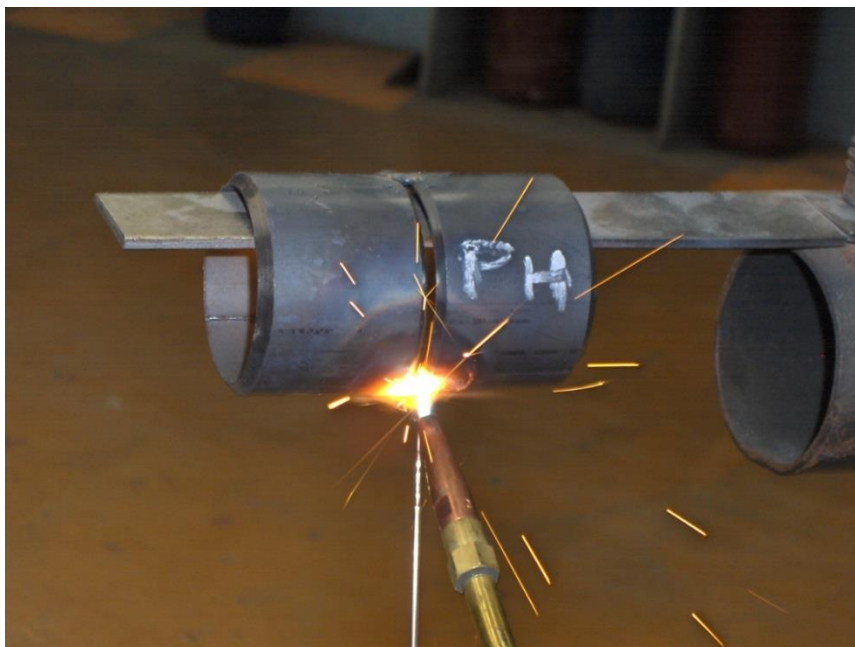


3.9.6 Koutový svar v poloze svislé, svařování vpřed



Ruční plamenové svařování - shrnutí

3.9.7 Svařování trubek v PH poloze



3.9.8 Trubka v poloze PC



Zkušební testy k přípravě na teoretickou

4 Zkušební testy k přípravě na teoretickou zkoušku v základním kurzu svařování kyslíko-acetylenovým plamenem

4.1 Test z bezpečnosti

1. Kdo může svařovat nebo pracovat se svařovacím zařízením?

- a) Vyučení zaměstnanci s platnými výučními listy.
- b) Zaměstnanci, kteří mají platný svářečský průkaz, nebo platný průkaz svářečského dělníka - řezače.
- c) Zaměstnanci poučení dle zákoníku práce.

Odpověď: Modul č. 2 Oprávnění ke svařování 1.1

2. Jak často je zaměstnavatel povinen zajišťovat lékařské prohlídky svářečů starších 50 let?

- a) Nejméně jednou za pět let.
- b) Nejméně jednou za čtyři roky.
- c) Nejméně jednou za tři roky.

Odpověď: Modul č. 2 Platnost svářečského oprávnění 1.2

3. Jak často musí být svářeč nebo svářečí dělník přezkoušen z bezpečnostního ustanovení?

- a) Nejméně jednou za dva roky.
- b) Nejméně jednou za tři roky.
- c) Nejméně jednou za pět let.

Odpověď: Modul č. 2 Platnost svářečského oprávnění 1.2

4. Co se nesmí používat v uzavřeném nebezpečném prostoru?

- a) Přenosná lampa napájená akumulátorem s napětím 24 V.
- b) Oddělovací transformátor z 220 V na 24 V (např. pro napájení přenosné lampy).
- c) Elektrická vrtačka napájená stejnosměrným napětím 24 V.

Odpověď: Modul č. 2 Nebezpečí úrazu elektrickým proudem 1.3.2

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

5. Co nesmíme přivádět do dýhací zóny svářeče?

- a) Vzduch
- b) Kyslík
- c) Acetylén

Odpověď: Modul č. 2 Nebezpečí svářečského aerosolu 1.3.5

6. Které svářečské práce se považují za práce se zvýšeným nebezpečím?

- a) Práce, při nichž hrozí zvýšené nebezpečí úrazu nebo nebezpečí trvalého poškození zdraví, nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu.
- b) Práce prováděná v uzavřených halách.
- c) Montážní práce na stavbách při nízkých venkovních teplotách.

Odpověď: Modul č. 2 Svařování se zvýšeným nebezpečím 1.4

7. Co je nezbytné zajistit při práci svářeče v uzavřeném prostoru?

- a) Nepřetržitý dozor druhým pracovníkem, který se zdržuje mimo nebezpečný prostor.
- b) Nepřetržitý dozor druhým pracovníkem, který se zdržuje v těsné blízkosti svářeče.
- c) Nepřetržitý dozor bezpečnostního technika.

Odpověď: Modul č. 2 Bezpečnostní opatření pro práce v uzavřených a těsných prostorech 1.4.2

8. Čím se kontroluje těsnost hadic a spojů?

- a) Vodou s pěnotvorným roztokem.
- b) Speciální emulzí určenou k této kontrole.
- c) Olejem.

Odpověď: Modul č. 2 Příslušenství na plyn 1.5

9. S čím nesmí přijít do styku kyslík?

- a) S jinými plyny, především s vodíkem a ozónem.
- b) S mědí a jejími slitinami.
- c) S mastnotami a tuky.

Odpověď: Modul č. 2 Obsluha láhví a jejich příslušenství 1.5.1

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

10. Co musí svářeč zkontrolovat před otevřením láhvého ventilu na připravené svařovací soupravě?

- a) Zda jsou uzavřeny ventily na hořáku, zcela dotaženy regulační šrouby redukčních ventilů a správně nastaveny pracovní tlaky kyslíku a acetylénu.
- b) Zda jsou uzavřeny ventily na hořáku a úplně povoleny regulační šrouby redukčních ventilů.
- c) Zda jsou otevřeny ventily na hořáku a úplně dotaženy regulační šrouby redukčních ventilů.

Odpověď: Modul č. 2 Obsluha láhví a jejich příslušenství 1.5.1

11. Jaký je postup při otvírání láhvého ventilu?

- a) Pomalu, s použitím vhodného ručního náradí.
- b) Pomalu rukou bez použití náradí.
- c) Pomalu, s použitím vhodného nejiskřivého náradí.

Odpověď: Modul č. 2 Obsluha láhví a jejich příslušenství 1.5.1

12. Jaká je povolená hodnota nejmenšího zůstatkového přetlaku v acetylénové láhvi?

- a) 0,02 MPa
- b) 0,05 MPa
- c) 0,01 MPa

Odpověď: Modul č. 2 Obsluha láhví a jejich příslušenství 1.5.1

13. Po otevření láhvého ventilu přezkoušíme těsnost?

- a) Redukčního ventilu v jeho vysokotlaké části.
- b) Hadic a spojek.
- c) Optimální tlak v láhvi.

Odpověď: Modul č. 2 Obsluha láhví a jejich příslušenství 1.5.1

14. Poškozené matice redukčních ventilů šroubujeme na láhvový ventil?

- a) Nešroubujeme, vyřadíme z užívání.
- b) Opravíme speciálním náradím.
- c) Našroubujeme i poškozené.

Odpověď: Modul č. 2 Obsluha láhví a jejich příslušenství 1.5.1

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

15. Zamrznuté redukční ventily rozmrazujeme?

- a) Acetylenovým plamenem.
- b) Horkou vodou do teploty 200 stupňů Celsia.
- c) Propan-butanovým plamenem.

Odpověď: Modul č. 2 Obsluha láhví a jejich příslušenství 1.5.1

16. Kolik provozních a zásobních láhví může být celkem na pracovišti plamenového svařování?

- a) Nejvíce dvě láhve stejného nebo různého druhu.
- b) Nejvíce tři láhve stejného nebo různého druhu.
- c) Nejvíce šest láhví stejného nebo různého druhu.

Odpověď: Modul č. 2 Přeprava a uskladňování láhví 1.5.2

17. Kdy se může začít s odběrem acetylénu z láhve po její dopravě na pracoviště? Láhev je dopravována ve vodorovné poloze.

- a) Ihned.
- b) Po uplynutí alespoň jedné hodiny.
- c) Po uplynutí dvou hodin.

Správná odpověď: b

18. Jaký je nejvyšší povolený pracovní přetlak acetylénu?

- a) Provozní přetlak max. 150 kPa.
- b) Provozní přetlak max. 150 MPa.
- c) Provozní přetlak max. 150 hPa.

Správná odpověď: a

19. Před čím se musí chránit láhve při dopravě vozidly?

- a) Před působením dešťových srážek.
- b) Před působením slunečního záření.
- c) Před působením nižší teploty než -15 stupňů Celsia.

Správná odpověď: b

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

20. Je povoleno přepouštění z jedné láhve do druhé?

- a) Přepouštění propan butanu a jejich směsí, chloru a acetylénu rozpuštěného pod tlakem je povoleno jen v oprávněných organizacích.
- b) Je povoleno, ale jen se souhlasem IPB.
- c) Je povoleno vždy.

Správná odpověď: a

21. V jaké vzdálenosti musí být láhve vystaveny sálavému teplu od ochranné nehořlavé zástěny?

- a) 0,50 m
- b) 0,25 m
- c) 0,75 m

Správná odpověď: b

22. Jaká je nejvyšší povolená teplota povrchu acetylenové láhve?

- a) Teplota max. 30 stupňů Celsia.
- b) Teplota max. 40 stupňů Celsia.
- c) Teplota max. 50 stupňů Celsia.

Správná odpověď: c

23. Co provede svářeč, když zjistí únik acetylénu z láhve při jejím skladování?

- a) Otevře ventil na doraz.
- b) Dotáhne matici ucpávky.
- c) Netěsnost nelze odstranit, proto vyřadí láhev z užívání a podá o tom zprávu plnírně.

Správná odpověď: c

24. Musí se svařovací souprava po dopravě na pracoviště pojízdnou dílnou před zahájením svařování z této dílny vyložit?

- a) Musí vždy.
- b) V pojízdných dílnách se svařovací souprava nesmí v žádném případě přepravovat.
- c) Nemusí, pokud jsou splněny stanovené podmínky.

Správná odpověď: c

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

25. Co provede svářeč, když zjistí únik kyslíku netěsností u vřetene láhiového ventilu?

- a) Otevře ventil nadoraz.
- b) Dotáhne matici ucpávky.
- c) Vyřadí láhev z užívání a podá o tom zprávu plnírně.

Správná odpověď: b

26. Na čem závisí zůstatkový přetlak v acetylenové láhvi?

- a) Na teplotě vnější atmosféry.
- b) Na pracovním tlaku nastaveném po dobu svařování.
- c) Na citlivosti pracovního tlakoměru redukčního ventilu.

Správná odpověď: a

27. Jaké je horní barevné označení zaoblené části láhve pro vodík?

- a) Barva žlutá
- b) Barva hnědá
- c) Barva červená

Správná odpověď: c

28. Kolik krychlových metrů nezastavěného prostoru musí při trvalé práci nejméně připadnout na jednoho svářeče při ručním plamenovém svařování?

- a) 20 krychlových metrů
- b) 30 krychlových metrů
- c) 15 krychlových metrů

Správná odpověď: c

29. Z jakého materiálu musí být podlaha svářečského pracoviště?

- a) Může být z jakéhokoliv materiálu, pokud odolává mechanickým vlivům.
- b) Musí být z nehořlavého materiálu.
- c) Musí být vytvořena z nové lité hmoty.

Správná odpověď: b

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

30. Jaké způsoby ochrany se používají proti působení světelného záření na okolní pracoviště?

- a) Zónová ochrana zaměstnanců.
- b) Snížení osvětlení intenzity svářečského pracoviště.
- c) Použití zástěn, závěsů a plent.

Správná odpověď: c

4.2 Test z technologie

1. Které z uvedených plynů jsou plyny hořlavé?

- a) Kyslík, dusík.
- b) Vodík, propan-butan.
- c) Oxid uhličitý, argon.

Odpověď: Kap. 4 Technické plyny str. 48

2. Hlavní surovinou výroby acetylénu je?

- a) Karbid vápníku
- b) Svítiplyn
- c) Aceton

Odpověď: Kap. 4 Technické plyny str. 48

3. Kolik plynného kyslíku získáme z 1 litru kapalného kyslíku?

- a) asi 800 l
- b) asi 950 l
- c) asi 1100l

Odpověď: Kap. 4 Technické plyny str. 48

4. Acetylén je?

- a) Pórovitá hmota obsahující acetylid.
- b) Kapalina obsahující acetylén.
- c) Plynný hořlavý uhlovodík charakteristického zápachu.

Odpověď: Kap. 4 Technické plyny str. 48

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

5. S jakými látkami nesmí do styku přijít kyslík?

- a) Mastnotami.
- b) Mědí a jejími slitinami.
- c) Lehkými kovy.

Odpověď: Kap. 1.5 Příslušenství na plyn str. 17

6. ČSN EN 1089 – láhve na přepravu plynů platí?

- a) Pro technické a medicínské plyny.
- b) Pro všechny plyny.
- c) Pro bio plyny.

Odpověď: ČSN EN 1089

7. Acetylenové hadice mají barvu?

- a) Červenou
- b) Bílou
- c) Kaštanovou

Odpověď: Kap. 5 Zařízení pro plamenové svařování str. 53

8. Nejvyšší pracovní tlak na acetylénu je?

- a) 150 kPa
- b) 500 kPa
- c) 1 500 kPa

Odpověď: Kap. 5 Zařízení pro plamenové svařování str. 52

9. V jakých průměrech se vyrábějí přídatné materiály pro nelegované oceli?

- a) 0,6; 0,8; 0,9; 1,0; 1,2; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,0
- b) Ve všech průměrech do 10 mm
- c) 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 8,0

Odpověď: Kap. 3 Přídatné materiály str. 46

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

10. Teplota tavení nízkouhlíkové oceli?

- a) 1210 stupňů Celsia
- b) 1350 stupňů Celsia
- c) 1520 stupňů Celsia

Odpověď: Kap. 2 Nauka o materiálu str. 31

11. Se vzrůstajícím obsahem uhlíku v oceli se její tvrdost?

- a) Snižuje
- b) Zvyšuje
- c) Zůstává konstantní

Odpověď: Kap. 2 Nauka o materiálu str. 44

12. Podle ČSN svařované materiály skupiny 1.1 jsou?

- a) Nerezavějící austenitické oceli
- b) Nástrojové oceli
- c) Nelegované a nízkolegované oceli bez předeřevu

Odpověď: Kap. 2 Nauka o materiálu str. 43

13. První číslice doplňkového čísla označuje (ČSN 42 002)

- a) Stupeň přetváření
- b) Stav oceli daný tepelným svařováním
- c) Svařitelnost

Odpověď: Kap. 2 Nauka o materiálu str. 35

14. Surové železo se vyrábí?

- a) V elektrické peci
- b) Ve vysoké peci
- c) V konvertoru

Odpověď: Kap. 2 Nauka o materiálu str. 30

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

15. Za nečistoty v oceli považujeme?

- a) P + S
- b) Mn, Si
- c) C

Odpověď: Kap. 2 Nauka o materiálu str. 42

16. Nelegované oceli jsou?

- a) 10, 11, 12
- b) 12, 14, 15
- c) Jen ty s legurami

Odpověď: Kap. 2 Nauka o materiálu str. 41

17. Pro svařování je nejvhodnější plamen?

- a) Neutrální
- b) Oxidační
- c) Redukční

Odpověď: Kap. 6 Technologie svařování str. 57

18. Po normalizačním žhání se ocel ochlazuje?

- a) V izolačním obalu
- b) Na volném vzduchu
- c) Pomalu v peci

Odpověď: Kap. 2 Nauka o materiálu str. 44

19. Pro povrchové tvrzení, navařování tvrdých kovů, při svařování hliníku a jeho slitin se používá plamen?

- a) Neutrální
- b) Oxidační
- c) Nauhličující

Odpověď: Kap. 6 Technologie svařování str. 57

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

20. Svařování vzad se používá pro svařování ocelí se zvýšenými požadavky na kvalitu a tloušťku?

- a) Do 3 mm
- b) Větší než 4 mm
- c) Větší než 10 mm

Odpověď: Kap. 6 Technologie svařování str. 58

21. Jaká je výška lemu lemového svaru?

- a) $t + 1$ mm
- b) $t + 5$ mm
- c) $t + 8$ mm

Odpověď: a

22. Na čem závisí rychlost řezání kyslíkem?

- a) Na síle materiálu a čistotě kyslíku
- b) Na tlaku řezacího kyslíku
- c) Na pracovním tlaku acetylénu

Odpověď: Kap. 7 Řezání kyslíkem str. 66

23. Symbol PC má pojmenování podle ČSN ISO 6947?

- a) Poloha vodorovná svisle shora
- b) Poloha vodorovná
- c) Poloha vodorovná svislá

Odpověď: ČSN EN 22553 Svarové a pájené spoje, 24.3 Polohy svařování

24. Jak se označuje základní kurz svařování kyslíko-acetylenovým plamenem?

- a) Z – G 111
- b) D – G 2
- c) ZK 311 1.1

Odpověď: Kap. 11 Předpisy a normy str. 102

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

25. Co je hlavní příčinou plastické deformace oceli při teplotě 600 stupňů Celsia?

- a) Velké snížení meze kluzu.
- b) Zvýšení meze kluzu.
- c) Malá pevnost v tahu základního materiálu.

Odpověď: a

26. Podstatou zkoušky rázem v ohybu je?

- a) Rozlomení zkušebního tělíska po předechnutí o 10 stupňů.
- b) Přeražení zkušebního tělíska s vrubem jedním nárazem kyvadlového kladiva.
- c) Opakované nárazy kyvadlového kladiva až do přeražení zkušebního tělíska.

Odpověď: Kap. 10 Zkoušky svarů str. 92

27. Nejpoužívanější nedestruktivní zkouškou k posouzení kvality svaru zručnosti svářeče slouží?

- a) Povrchová neboli vizuální prohlídka.
- b) Zkouška prozářením.
- c) Zkoušku ultrazvukem.

Odpověď: Kap. 10 Zkoušky svarů str. 93

28. Na čem se zakládá zkouška prozářením?

- a) Na odrazu RTG paprsků na rozhraní různých prostředí.
- b) Na schopnosti RTG nebo gama – záření pronikat tuhými látkami.
- c) Na kmitočtu vlnění, které vyvolávají.

Odpověď: Kap. 10 Zkoušky svarů str. 96

29. Zkouška ultrazvukem nachází široké uplatnění hlavně při kontrole svarů:

- a) Tenkých materiálů na výrobních linkách.
- b) Tlustých materiálů přístupných z obou stran.
- c) Tlustých materiálů přístupných jen z jedné strany.

Odpověď: Kap. 10 Zkoušky svarů str. 98

30. Napětí orientována podélně se svarem způsobují:

- a) Příčnou deformaci.
- b) Podélnou deformaci.
- c) Úhlovou deformaci.

Odpověď: Kap. 8 Deformace a pnutí str. 80

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zkušební testy k přípravě na teoretickou

4.3 Tabulka vyhodnocení testů

OTÁZKA	bezpečnost	technologie
1	b	b
2	c	a
3	a	a
4	b	c
5	b	a
6	a	a
7	a	a
8	a	a
9	c	a
10	b	c
11	b	b
12	b	c
13	a	b
14	a	b
15	b	a
16	a	a
17	b	a
18	a	b
19	b	c
20	a	b
21	b	a
22	c	a
23	c	b
24	c	c
25	b	a
26	a	b
27	c	a
28	c	b
29	b	c
30	c	b